ايه اللي بيجي في الامتحان من الباب الأول (العناصر الانتقالية) ؟

(نظراً لأن الباب الاول خفيف وسهل جدا
وتقريبا محدش عنده مشكلة فيه فاحنا جمعناه كله في ٣ ورقات وبعد ال٣ ورقات دول في اسئلة متنوعة مهمة ع الباب دا)

الاستخدامات	سهلة وبسيطة بيجي منها نقطتين ف الامتحان وممكن نقاط علي هئية اكتب استخدام او علي هيئة مصطلح لازم تبص عليهم بصة سريعة كدا
السبائك	لازم يسأل فيها يجيبهالك قارن بين انواعها _ يجيبهالك مثال لكل سبيكة _ يجيبهالك مصطلح المهم هتيجي
التعليلات	ممكن يجي منها تعليلتين وسهلين خالص مفيهمش افكار
التحويلات	طبعاً عاملينها في مخطط رائع وخدناه قبل كدا ولازم تبص عليه لازم تيجي ف الامتحان تحويلتين ولا حاجة وبيكونوا مباشرين التحويلة مش هتعدي معادلتين باذن الله
النشاط الحفزي	انا كاتبه عنوان لوحده لاهميته القصوي يجي علل _ يجي رسمة _ المهم انه بيجي كل سنة
البارا والديا	انا كاتبه عنوان لوحده لاهميته القصوي لازم تلاقوها ف الامتحان وكاتبلكم امثلة عليها بس اهم شئ متنسوش تكتبوا التوزيع الالكتروني للعناصر

الباب الأول : العناصر الأنتقالية

موضعها في الجدول: في المنطقة الوسطى للجدول الدوري الطويل

وتنقسم العناصر الأنتقالية إلى قسمين رئيسين هما :

أ ـ العناصر الأنتقالية الرئيسية ب ـ العناصر الأنتقالية الداخلية

العناصر الأنتقالية الرئيسية (عناصر الفئة (d)) :ـ هى عناصر يتتابع فيها إمتلاء المستوى الفرعى (d) الذى يتسع لعشرة إلكترونات

يبدأ العمود الأول منها بعناصر يكون تركيبها الإلكترونى $(n-1)d^1\ nS^2$ يكون التوزيع الإلكترونى للعمود الأخير هو $(n-1)d^{10}\ nS^2$

يوجد عشرة عناصر في كل من الدورات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة من d^1 إلى d^{10}

لأن مستوى الطاقة الفرعى d مكون من خمسة أوربيتالات يتشبع بعشرة ألكترونات

تشغل عشرة صفوف رأسية خمسة صفوف منها تشغل المجموعات من اليسار إلى يمين الجدول

الثالثة III B ثم الرابعة IV B ثم الخامسة V B ثم السادسة VI B ثم السابعة VII B

ثم ثلاثة صفوف في المجموعة الثامنةVIII ثم صفان في المجموعة الأولى BI والمجموعة الثانية BII

سكانديوم $_{21}Sc$ $3d^1$

يوجد بكميات صغيرة جداً موزعة عى نطاق واسع من القشرة الأرضية

يُضاف إلى مصابيح أبخرة الزئبق لإنتاج ضوء عالى الكفاءة يشبه ضوء الشمس لذا تستخدم هذه المصابيح فى التصوير التلفزيوني أثناء الليل

السبائك

يُضاف نسبة ضئيلة منه إلى الالومنيوم لتكوين سبيكة تتميز بخفتها وشدة صلابتها لذا تستخدم فى صناعة طائرات الميج المقاتلة

تيتانيوم $_{22}Ti$ $3d^2$

عنصر شديد الصلابة كالصلب ولكنه أقل منه كثافة

يستخدم فى عمليات زراعة الاسنان والمفاصل الصناعية [علل] لأن الجسم لايلفظه ولا يسبب أى نوع من التسمم

السبائك

مع الالومنيوم: يكون سبيكة تستخدم فى صناعة الطائرات والمركبات الفضائية [علل] لأنه يحافظ على متانته فى درجات الحرارة المرتفعة

مركباته الشائعة

ثاني أكسيد التيتانيوم (TiO_2) يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

[علل] لأن دقائقه النانوية تعمل على منع وصول الأشعة فوق البنفسجية للجلد

فاناديوم $_{23}V$ $3d^3$

السبائك

يُضاف نسبة ضئيلة منه إلى الصلب لتكوين سبيكة تتميز بقساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل

لذا تستخدم فى صناعة زنبركات السيارات [علل]

مركباته الشائعة

خامس أكسيد الفاناديوم (V_2O_5) يستخدم كـصبغ فى صناعة السيراميك والزجاج وكـعامل حفاز فى صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل

كروم $_{24}Cr$ $3d^5$

على درجة عالية من النشاط الكيميائي لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية

وذلك بسبب تكون طبقة من الأكسيد على سطحه ويكون حجم جزئيات الأكسيد المتكون أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه مما يعطى سطحاً غير مسامياً من طبقة الأكسيد تمنع أستمرار تفاعل الكروم مع أكسجين الجو

الاستخدام : يستخدم الكروم فى طلاء المعادن ودباغة الجلود

مركباته الشائعة

أكسيد الكروم(III) (Cr_2O_3) يستخدم فى عمل الأصباغ

ثاني كرومات البوتاسيوم $(K_2Cr_2O_7)$ التى تستخدم كمادة مؤكسدة

منجنيز $_{25}Mn$ $3d^5$

لا يستخدم المنجنيز وهو فى حالته النقية لهشاشته الشديدة

لذا يستخدم دائماً فى صورة سبائك أو مركبات [علل]

السبائك

مع الحديد: تستخدم فى صناعة خطوط السكك الحديدية [علل] لأنها أصلب من الصلب

مع الالومنيوم: تستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية(كانز) [علل] لمقاومتها للتآكل

مركباته الشائعة

ثاني أكسيد المنجنيز (MnO_2) عامل مؤكسد قوي ويستخدم فى العمود الجاف

برمنجانات البوتاسيوم $(KMnO_4)$ تستخدم كمادة مؤكسدة ومطهرة

كبريتات المنجنيز $(MnSO_4)$ تستخدم كمبيد للفطريات

الحديد $_{26}Fe$ $3d^6$

الاستخدام : يستخدم فى الخرسانات المسلحة وأبراج الكهرباء والسكاكين ومواسير البنادق والمدافع والأدوات الجراحية

ويستخدم كعامل حفاز فى:
- صناعة غاز النشادر بطريقة (هابر ـ بوش)
- تحويل الغاز المائي إلى وقود سائل بطريقة (فيشر ـ تروبش)

الغاز المائي : هو خليط من غازي الهيدروجين وأول أكسيد الكربون

الكوبلت $_{27}Co$ $3d^7$

يشبه الحديد فى:
- قابل للتمغنط
- يستخدم فى صناعة المغناطيسات
- صناعة البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة

للكوبلت ١٢ نظير مشع أهمها الكوبلت ٦٠ الذي يصدر أشعة جاما

التي تستخدم فى :١ـ حفظ المواد الغذائية ٢ـ التأكد من جودة المنتجات بالكشف عن مواقع الشقوق ولحام الوصلات

وفى الطب : الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها

النيكل $_{28}Ni$ $3d^8$

الاستخدام :

١ـ يستخدم فى صناعةبطاريات النيكل ـ كادميوم القابلة لأعادة الشحن

٢ـ طلاء معادن كثيرة

٣ـ يستخدم النيكل المجزأ فى عمليات هدرجة الزيوت

السبائك

مع الصلب: يكون سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ ومقاومة الأحماض

مع الكروم: يكون سبيكة تستخدم فى ملفات التسخين والافران الكهربية لأنها تقاوم التآكل حتى وهى مسخنة لدرجة الأحمرار

النحاس $_{29}Cu$ $3d^{10}$

يعتبر أول فلز عرفه الإنسان ـ موصل جيد للكهرباء

لذا يستخدم فى صناعة الكابلات الكهربية

السبائك

سبائك العملات المعدنية

مع القصدير: تسمى السبيكة البرونز

مركباته الشهيرة

كبريتات النحاس $(CuSO_4)$ مبيد حشري و مبيد للفطريات وفي عمليات تنقية مياه الشرب

محلول فهلنج : يستخدم فى الكشف عن سكر الجلوكوز حيث يتحول لونه من الأزرق إلى البرتقالي

الخارصين $_{30}Zn$ $3d^{10}$

تتركز معظم أستخداماته فى جلفنة (تغطية) باقى الفلزات لحمايتها من الصدأ

مركباته الشهيرة

أكسيد الخارصين (ZnO) يدخل فى صناعة الطلاء والدهانات ومستحضرات التجميل

كبريتيد الخارصين (ZnS) يستخدم فى صناعة الطلاءات المضيئة وشاشات الأشعة السينية

شذ التركيب الإلكترونى لكل من :

(أ) الكروم $(_{24}Cr)$ يكون: $[Ar]3d^5 4s^1$

(ب) النحاس $(_{29}Cu)$ يكون: $[Ar]3d^{10}4s^1$

حيث ينتقل إلكترون من 4s إلى 3d حتى يكون 3d نصف ممتلئ فى الكروم وتام الامتلاء فى النحاس وبذلك تكون الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً.

حالات التأكسد :

١ـ تتميز بتعدد حالات تأكسدها عن الفلزات الممثلة وذلك لتقارب 3d,4s فى الطاقة حيث يفقد إلكترونى 4s أولاً لأنه أبعد عن النواة ثم يتتابع خروج الإلكترونات من 3d

٢ـ تعطى أقصى حالات التأكسد عندما تفقد الذرة جميع إلكترونات المستويين d,S

٣ـ أعداد التأكسد لا تتعدى رقم المجموعة ماعدا المجموعة (B ١) وتشمل عناصر العملة النحاس والفضة والذهب .

الخواص العامة للعناصر الأنتقالية

الحجم الذري بزيادة العدد الذرى لايحدث تغيراً كثيراً فى نصف قطر الذرة:

بسبب:ـ زيادة الشحنة الفعالة للنواة ـ زيادة عدد الإلكترونات والتنافر بينهم

الكثافة تزداد بزيادة العدد الذرى بسبب زيادة الكتلة الذرية وثبات نصف القطر نسبياً

درجة الغليان والانصهار تتميز بارتفاع درجة الانصهار والغليان لوجود إلكترونات مفردة فى 3d , 4S والتى تؤدى إلى الترابط القوى بين الذرات

تنوع الالوان تتميز العناصر الانتقالية بأن أيوناتها أو ذراتها ملونة والسبب فى ذلك أن العناصر الانتقالية تحتوى على إلكترونات مفردة فى 3d سهلة الإثارة حيث تكفى طاقة الضوء المرئى (ألوان الطيف) إلى إثارتها عن طريق امتصاص المادة لبعض هذه الألوان واللون الذى لا يمتص يسمى اللون المتمم والذى ينعكس فتراه العين.

اللون الممتص	برتقالى	اصفر	احمر
اللون المتمم	ازرق	بنفسجى	أخضر

إذا امتصت المادة اللون الأبيض فإن العين ترى هذا المادة سوداء.

إذا لم تمتص المادة أى لون من ألوان الطيف فإن العين ترى هذه المادة بيضاء

الخواص المغناطيسية العناصر الانتقالية وكثير من مركباتها تتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى ويرجع ذلك لوجود إلكترونات مفردة فى 3d وينتج عن حركتها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى

تنقسم العناصر الانتقالية من حيث الخواص المغناطيسية إلى:ـ

البارامغناطيسية مواد تتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى بسبب الإلكترونات المفردة فى أوربيتالات 3d

الدايامغناطيسية مواد تتنافر مع المجال المغناطيسى الخارجى بسبب: ازدواج الإلكترونات فى جميع أوربيتالات 3d

العزم المغناطيسي يتناسب مع عدد الالكترونات المفردة

النشاط الحفزى تعتبر العناصر الانتقالية عوامل حفز مثالية لأنها تحتوى على إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d تكون روابط مع جزيئات المتفاعلات مما يؤدى إلى:ـ

إضعاف الروابط بين ذرات المتفاعلات تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحافز، فتزيد من سرعة التفاعل مما يؤدى إلى زيادة الإنتاج.

تعتبر عناصر السلسة الانتقالية الاولى فلزات نموذجية:ـ

١ـ قابلة للطرق والسحب. ٢ـ لها بريق ولمعان معدنى. ٣ـ جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.

العنصر الإنتقالى:ـ العنصر الذى تكون فيه الأوربيتالات (d) أو (f) مشغولة بالإلكترونات ولكنها غير تامة الامتلاء سواء فى الحالة الذرية أو فى أى حالة من حالات تأكسد





الماجنتيت
أكسيد الحديد المغناطيسى
Fe_3O_4
أسود



الهيماتيت
أكسيد الحديد الثلاثى
Fe_2O_3
أحمر داكن



الليمونيت
أكسيد الحديد الثلاثى المتهدرت
$2Fe_2O_3.3H_2O$
أصفر



السيدريت
كربونات الحديد الثنائى
$FeCO_3$





١ـ تجهيز الخام

الغرض منها:ـ زيادة نسبة الحديد فى الخام بالتخلص من الشوائب وتحسين الخواص الفيزيائية للخام، وتتم قبل وضع الخام فى أفران استخلاص الحديد.

- عملية التكسير:ـ تحويل الأحجام الكبيرة من الخام إلى أحجام صغيرة حتى يسهل اختزالها.
- تنقية الخام وتركيزه:ـ ويتم فيها زيادة نسبة الحديد وتقليل نسبة الشوائب فى الخام
- عملية التلبيد:ـ تجميع الخام الناعم إلى حبيبات أكبر حجماً مناسبة لعملية الاختزال.
- عملية التحميص:ـ تجفيف الخام والتخلص من الرطوبة.

٢ـ اختزال الحديد

تتم فى أحد الأفران الآتية

الفرن العالى

دور فحم الكوك: تكوين أول أكسيد الكربون (العامل المختزل)

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + \text{طاقة}$$

$$C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$$

$$3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{abov.\ 700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

فرن مدركس

دور الميثان (الغاز الطبيعى) الحصول على الغاز المائى (CO, H_2):ـ

$$2CH_4 + CO_2 + H_2 \longrightarrow 3CO + 5H_2$$

$$2Fe_2O_3 + 3CO + 3H_2 \xrightarrow{\Delta} 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$$

٣ـ أنتاج الصلب

تتم فى أحد الأفران الآتية

- المحولات الأكسجينية
- الفرن المفتوح
- الفرن الكهربائى

تعتمد على

- التخلص من الشوائب
- إضافة بعض العناصر لتحسين خواص الحديد

السبائك

السبيكة : عبارة عن عنصرين أو اكثر من الفلزات ويمكن أن تتكون من عنصر فلز مع عنصر لا فلز مثل الكربون

الهدف من تحضير السبائك الحصول على صفات مرغوب فيها لا توجد فى الفلز النقى

طرق تحضير السبائك [١] الصهر [٢] الترسيب الكهربي



[١] السبائك البينية

تتكون من تداخل بعض ذرات الفلز (أو اللافلز) خلال الشبكة البلورية للفلز الآخر. :- الذرات المضافة قد تكون

كبيرة الحجم:- وجودها فى السبيكة يؤثر فى انزلاق طبقات الفلز وبذلك تكون السبيكة أكثر صلابة من الفلز الأصلي.

صغيرة الحجم:- وجودها فى السبيكة يؤدى إلى تغير نظام الطبقات فلا تنزلق كما فى الفلز النقى.

تؤثر فى الكهربية والمغناطيسية والانصهار والطرق والسحب.

مثل: الحديد والكربون (الحديد الصلب)

[٢] السبائك الاستبدالية

يتم فيها استبدال بعض ذرات الشبكة البلورية للفلز بذرات الفلز المضاف.

شروطها:- يتشابه الفلزان في:-

- الشكل البلورى. و الخواص الكيميائية . و الحجم وتكون من نفس المجموعة

مثل: الذهب والنحاس/الحديد والنيكل / الحديد والكروم (صلب لا يصدأ).

[٣] السبائك البينفلزية

فيها تتحد العناصر المكونة للسبيكة اتحاداً كيميائياً ليتكون مركب كيميائي له خواص جديدة مثل:-

تتميز بما يلى:- الصيغة الكيميائية لها لا تخضع لقوانين التكافؤ المعروفة./تكون صلبة./تتكون من فلزات لا تقع فى مجموعة واحدة.

مثل: سبيكة الالومنيوم والنيكل (Ni_3Al) ومعروفة بالديورالومين / الرصاص والذهب (Au_2Pb)

خواص الحديد

الخواص الفيزيائية:- ١ـ لين نسبياً ولذلك ليس له أهمية صناعية وقابل للطرق والسحب.

٢ـ له خواص مغناطيسية. ٣ـ درجة انصهاره ١٥٣٨ م° ٤ـ كثافته ٧.٨٧ جم / سم³



أكاسيد الحديد

	[١] أكسيد الحديد (II) FeO	[٢] أكسيد حديد (III) Fe_2O_3	٣ أكسيد حديد مغناطيسي (Fe_3O_4)
الخواص	صلب أسود لا يذوب فى الماء ولا ينجذب للمغناطيس	صلب أحمر لا يذوب فى الماء ويستخدم كلون أحمر فى الدهانات ولا ينجذب للمغناطيس.	صلب أسود لا يذوب فى الماء وينجذب للمغناطيس.
التحضير	$(COO)_2Fe \xrightarrow{\text{التسخين بمعزل عن الهواء}} FeO + CO + CO_2$ $Fe_2O_3+H_2 \xrightarrow{400/700°C} 2FeO+ H_2O$ $Fe_3O_4+H_2 \xrightarrow{400/700°C} 3FeO+H_2O$	$FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NH_4Cl$ $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{heat/200} Fe_2O_3+3H_2O$ $2FeSO_4 \xrightarrow{heat} Fe_2O_3 + SO_2+SO_3$	$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{230/300°C} 2Fe_3O_4 + CO_2$ [٢] من الحديد المسخن لدرجة الاحمرار بفعل الهواء أو بخار الماء
الأحماض	$FeO+H_2SO_4 \xrightarrow{dil.} FeSO_4+ H_2O$	$Fe_2O_3+3H_2SO_4 \xrightarrow{conc} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$ $Fe_2O_3+6HCl \xrightarrow{conc} 2FeCl_3+3H_2O$	$Fe_3O_4+4H_2SO_4 \xrightarrow{conc} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3+ 4H_2O$
الأكسجين	$4FeO+O_2 \xrightarrow{heat} 2Fe_2O_3$		$2Fe_3O_4+\frac{1}{2} O_2 \rightarrow 3Fe_2O_3$

اسئلة متنوعة

١- اشرح كيف تحصل علي النحاس من سبيكة الحديد والنحاس ؟
بإضافة حمض الهيدروكلوريك إلي السبيكة : يذوب الحديد ويترسب النحاس طبقاً للمعادلة

$$Fe,Cu + 2HCl \quad FeCl_2 + H_2 + Cu$$

٢- اشرح كيف تحصل علي الحديد من سبيكة الحديد والنحاس ؟
اضافه حمض النيتريك المركز الي السبيكة : يذوب النحاس ويتبقى الحديد بسبب الخمول الظاهري له
إجابة أخري :
١- اضافه حمض الكبريتيك المخفف الي السبيكة : النحاس لا يتفاعل أما الحديد يتفاعل و يعطى كبريتات الحديد II
٢- تسخين كبريتات الحديد II للاحمرار : ينتج أكسيد الحديد III
٣- نختزله فى الفرن العالى بأول أكسيد الكربون عند أعلى من ٧٠٠ : ينتج الحديد
متنساش تكتب المعادلات

٣- اختر الاجابة الصحيحة
١- فى الشكل المقابل : المادة التى تسبب أقصى إنحراف لمؤشر الميزان الحساس عند وضعها فى الأنبوبة تحتوى على ....
[أ] V^{2+}
[ب] Fe^{2+}
[جـ] Mn^{2+}
[د] Cr^{3+}

1- الشكل البياني الموجود امامك يمثل العلاقة البيانية بين العدد الذري ونصف القطر لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى على مرحلتين أ و ب فسر فى ضوء دراستك هذه العلاقة ؛ وضح كيف يمكن استخدام العلاقة السابقة فى المرحلة ب فى صناعة احد انواع السبائك . أذكر هذا النوع.
١- المرحلة أ
بزيادة العدد الذري يقل نصف القطر لزيادة شحنة النواة الفعالة فيزداد قوة جذب النواة للالكترونات فيقل نصف القطر
٢- المرحلة ب
فيحدث ثبات نسبي لنصف القطر من الكروم (عدده الذري 24) حتى النحاس ، ويرجع ذلك لعاملين متعاكسين العامل الاول زيادة الشحنة الفعالة للنواة ويزداد قوة جذب النواة للاكترونات مما يعمل على نقص نصف القطر والعامل الاخر تزداد عدد الالكترونات فيزداد التنافر مما يعمل علي زيادة نصف القطر للذرات.
امكن استخدام عناصر السلسلة الانتقالية الاولي فى انتاج السبائك الاستبدالية نظراً للثبات النسبي في انصاف اقطارها.

٢- الشكل البياني الموجود امامك يمثل العلاقة البيانية بين العدد الذري و الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى .فسر فى ضوء دراستك عدم انتظام التدرج في الكتلة الذرية .

فى السلسلة الانتقالية الأولى تزداد الكتلة الذرية بالتدريج بزيادة العدد الذري عدا النيكل لوجود خمسة نظائر مستقرة للنيكل المتوسط الحسابي له 58.7 u

---

٣- ادرس الشكل المقابل يوضح طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالي كعامل حفاز أجب عما يأتي
ا - ماذا يمثل المنحنيين A , B
ب- ما قيمة طاقة التنشيط بدون عامل حفاز .
ج- ما قيمة طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز .
د- هل هذا التفاعل طارد أم ماص للحرارة
و- حدد طاقة هذا التفاعل

الحل

أ- يمثل المنحنى A منحنى طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز بينما يمثل المنحنى B منحنى طاقة التنشيط
ب - قيمة طاقة التنشيط بدون عامل حفاز 190 كيلو جول .
ج- قيمة طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز 150 كيلو جول.
و- طاقة هذا التفاعل (المحتوى الحراري) 70 كيلو جول.
د- هذا التفاعل طارد للحرارة .

٤- رتب المواد الاتية
$FeCl_3$, $CuCl_2$, Cr_2O_3 , TiO_2
تصاعديا حسب عزمها المغناطيسى مع بيان السبب .
$_{25}Mn$ ، $_{27}Co$ ، $_{29}Cu$ ، $_{21}Sc$
تنازليا حسب كثافتها .

Ti^{4+} : (Ar) $3d^0$	Cr^{3+}(Ar) $3d^3$
Cu^{2+}(Ar) $3d^9$	Fe^{3+}(Ar) $3d^5$

أ- $FeCl_3 > Cr_2O_3 > CuCl_2 > TiO_2$
ب- لانه بزيادة عدد الالكترونات المفردة في المستوي الفرعي d تزداد قيمة العزم المغناطيسي .

متنساش اهم سؤالين علل :
١- تستخدم العناصر الانتقالية كعوامل حفز ميثالية ؟

لأن إلكترونات المستويين 3d , 4s فى تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة و ذرات سطح الفلز مما يؤدى إلى تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحافز و إلى إضعاف الرابطة فى الجزيئات المتفاعلة مما يقلل طاقة التنشيط و يساعد على سرعة التفاعل .

٢- يتوقف ناتج اختزال اكسيد الحديد III علي درجة الحرارة ؟
لأنه في درجة حرارة (230^o:300^o) نحصل علي أكسيد الحديد المغناطيسي وفي درجة حرارة (400^o:700^o) نحصل علي أكسيد الحديد II وفي درجة حرارة (أعلي من 700^o) نحصل علي الحديد ولا يتوقف الناتج علي نوع الأكسيد او العامل المختزل .

كيف تميز بين (فيها افكار حلوة)

١- حمض كبريتيك مخفف وحمض كبريتيك مركز
التجربة : إضافة برادة الحديد إلي كلاً منهما

حمض الكبريتيك المخفف	حمض الكبريتيك المركز
يتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة . المعادلة رقم 6	يتصاعد غاز SO_2 له رائحة نفاذة يخضر ورقة مبللة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بمحض الكبريتيك المركز المعادلة رقم 7

٢- حمض كبريتيك مركز وحمض نيتريك مركز
التجربة : إضافة قطعة الحديد إلي كلاً منهما

حمض الكبريتيك المركز	حمض النيتريك المركز
يتصاعد غاز SO_2 له رائحة نفاذة يخضر ورقة مبللة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بمحض الكبريتيك المركز المعادلة رقم 7	لا يحدث تفاعل لتكون طبقة من الأكسيد غير مسامية علي سطح الحديد تمنعه من استمرار التفاعل

٣- سبيكة من الحديد والخارصين وسبيكة من الحديد والنحاس
التجربة : إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلي كلاً منهما

سبيكة الحديد والخارصين	سبيكة الحديد والنحاس
تذوب السبيكة بأكملها	يترسب النحاس

٤- سبيكة الحديد والكربون المنفصل (البينية) و سبيكة الحديد والكربون المتصل (البينفلزية)
التجربة : إضافة حمض الهيدروكلوريك إلي كلاً منهما

السبيكة المنفصلة (البينية)	السبيكة المتصلة (البينفلزية)
تكون راسب اسود الكربون ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة شديدة $Fe/C + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 + C$	تصاعد غازات هيدروكربونية $Fe/C + HCl \rightarrow FeCl_2$ + غازات هيدروكربونية كريهة الرائحة

٥- الحديد وأكسيد الحديد II
التجربة : بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف او حمض الكبريتيك المخفف وتقريب شظية مشتعلة

الحديد	أكسيد الحديد II
يحدث تفاعل ويتصاعد غاز الهيدروجين الذى يشتعل بفرقعة. المعادلة رقم 21	يحدث تفاعل يتكون كلوريد حديدII وماء مع حمض الهيدروكلوريك المخفف تكون كبريتات حديدII وماء مع حمض الكبريتيك المعادلة رقم 22

٦- أيون السكانديوم وأيون النحاس II
التجربة : بتقريب مجال مغناطيسى خارجى الى كل منهما

اكسيد الحديد II	أكسيد الحديد III
ينجذب الى المجال المغناطيسى الخارجى (مادة بارا مغناطيسية) لأن أيون النحاس II يحتوى 9 على ألكترون مفرد d^3	تتنافر مع المجال المغناطيسى الخارجى (مادة دايا مغناطيسية) لأن أيون السكانديوم ال يحتوى 0 على الكترونات مفردة d^3

٦- أكسيد الحديد II وأكسيد الحديد III
يمكن التمييز بينهم بدون كاشف معملى وبمجرد النظر عن طريق اللون حيث ان أكسيد الحديدIIIأحمر اللون يستخدم كلون أحمر فى الدهانات او باجراء تجربة كيميائية
او بالتجربة : بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف او حمض الكبريتيك المخفف الى كل منهما

اكسيد الحديد II	أكسيد الحديد III
يحدث تفاعل يتكون كلوريد حديد II وماء. مع حمض الهيدروكلوريك المخفف تكون كبريتات حديد II وماء مع حمض الكبريتيك المخفف. المعادلة رقم 22	لا يحدث تفاعل مع الأحماض المخففة.

٣- كلوريد الكوبلت II - كلوريد الخارصين
التجربة : بتقريب مجال مغناطيسى خارجى الى كل منهما

كلوريد الكوبلت II	كلوريد الخارصين
ينجذب الى المجال المغناطيسى الخارجى (مادة بارا مغناطيسية).	تتنافر مع المجال المغناطيسى الخارجى (مادة دايا مغناطيسية).

متنساش المقارنة دي مهمة

قارن بين الفرن العالي (اللافح) وفرن مدركس ؟

التجربة	الفرن العالي	فرن مدركس
الخاصية	غاز أول أكسيد الكربون	خليط من غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين .
مصدر العامل المختزل	ينتج من فحم الكوك	ينتج من الغاز الطبيعي
تفاعل الاختزال	المعادلة رقم 3	المعادلة رقم 5

مقارنة بين السبائك ؟

وجه المقارنة	البينية	الاستبدالية	البينفلزية
التعريف	يتم فيها إدخال ذرات فلز أقل حجما فى المسافات البينية للشبكة البللورية للفلز الاصلى (أكبر حجما)	يتم فيها إستبدال بعض ذرات الفلز الأصلى بذرات فلز أخر	تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحاداً كيميائيا فتتكون مركبات كيميائية .
الخواص والمميزات	تأثر بعض خواصه الفيزيائية مثل قابلية الطرق و السحب و درجات الانصهار و التوصيل والخواص المغناطيسية .	١- لهما نفس القطر ٢- لهما نفس الشكل البلورى . ٣- لهما نفس الخواص الكيميائية	١- مركبات صلبة ٢- لا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ . ٣- فزاتها لا تقع فى مجموعة واحدة
امثلة	سبيكة الحديد و الكربون (الحديد الصلب) .	١- سبيكة (الحديد و الكروم) فى الصلب الذى لا يصدأ . ٢- سبيكة (الذهب و النحاس) ٣- سبيكة الحديد و النيكل .	١- سبيكة (الالومنيوم - النيكل) و (الألومنيوم – النحاس) و المعروفتان باسم الديور الومين . سبيكة (الرصاص- الذهب) Au_2Pb . ٣- سبيكة السيمنتيت Fe_3C

معادلات الباب الأول كاملة

1) $C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$

2) $CO_2 + C \xrightarrow{\Delta} 2CO$

3) $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 2Fe + 3CO_2$

4) $CH_4 + CO_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} 3CO + 5H_2$

5) $2Fe_2O_3 + 3CO + 3H_2 \xrightarrow{\Delta} 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$

6) $Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2$

7) $Fe + 8H_2SO_4 \xrightarrow{conc} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4SO_2 + 8H_2O$

8) $(COO)_2Fe \xrightarrow{\text{No air} / \Delta} FeO + CO_2 + CO$

9) $FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + CO_2$

10) $Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400 - 700\ ^oC} 2FeO + H_2O$

11) $Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400 - 700\ ^oC} 3FeO + H_2O$

12) $4FeO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3$

13) $FeO + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2O$

14) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{اعلى من } 200\ ^oC} Fe_2O_3 + 3H_2O$

15) $FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NH_4Cl$

16) $2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

17) $2Fe_3O_4 + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$

18) $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

19) $Fe_2O_3 + 6HCl \xrightarrow{conc} 2FeCl_3 + 3H_2O$

20) $Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{conc} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$

21) $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

22) $FeO + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2O$

ايه اللي بيجي في الامتحان من الباب الثاني (التحليل الكيميائي) ؟

(التلخيص اللي ف اول ورقة دا عشان لو حابب تذاكر من مصدر تاني)

التعريفات
اهمها

- الكيمياء التحليلية
- التحليل الوصفي (الكيفي)
- التحليل كمي
- التحليل الحجمي
- المعايرة
- المحلول القياسي
- معايرة الأكسدة والاختزال
- معايرة الترسيب
- الأدلة
- نقطة النهاية
- التحليل الكمي الكتلي
- ورق ترشيح عديم الرماد

التعليلات

١١ سؤال علل مهمين جدا ، بينقصوا الطالب لأن معظم الطلبة بتكتب الاجابة بدون معادلات ، عشان خاطري اي سؤال في معادلة لازم تكتبها وموزونة

ملخص الانيونات والكاتيونات

لازم تكون حافظ كل الوان الرواسب والغازات وبنكشف عن كل انيون ازاي ؟ والتجربة الاساسية والتأكيدية لكل انيون وكاتيون عشان مش تخربط ف الامتحان

كيف تميز

احتمال كبير يكون فيها نقطة في الامتحان
لازم تكون عامل حسابك وحافظ كل الكواشف وفاهم المعادلات كويس وتكتبها ازاي

المسائل

- ١- مسائل المعايرة وافكارها
- ٢- مسائل التطاير
- ٣- مسائل الترسيب
- ٤- متنساش تكتب المعادلات

المسائل بتيجي مباشرة متتعبش نفسك ليلة الامتحان وتحل الصعب خد مثال من كل نوع افتكر القوانين وطريقة الحل وشكرا

تجربة المعايرة والأدلة

متنسوش تذاكروها من المصدر اللي بتذاكروا منه طول السنة لان كل واحد وليه طريقته في التجربة دي ف الالفاظ

اولا المصطلحات : مش كتير (بس ممكن يجي منهم اتنين ف الامتحان)

الكيمياء التحليلية	هو أحد فروع الكيمياء التي يهدف للتعرف علي نوع العناصر ونسبة كل عنصر في المركب
التحليل الوصفي (الكيفي)	تحليل كيميائي يستخدم في التعرف علي مكونات المادة سواء كانت مادة نقية (ملحًا بسيطًا) أو مخلوط من عدة مواد . - سلسلة من التفاعلات تجري للكشف علي نوع المكونات الأساسية للمادة .
التحليل كمي	تحليل كيميائي يستخدم لتقدير نسبة كل مكون من المكونات الأساسية للمادة .
التحليل الحجمي	تحليل كيميائي يعتمد علي قياس حجوم المواد المراد تقديرها عن طريق عملية تسمي المعايرة .
المعايرة	عملية الغرض منها تعيين تركيز مادة مجهولة التركيز وذلك باستخدام مادة أخري معلومة الحجم والتركيز تسمي (المحلول القياسي) .
المحلول القياسي	محلول معلوم التركيز يستخدم في قياس تركيزات المحاليل الأخرى .
معايرة الأكسدة والاختزال	تفاعلات تستخدم في تقدير المواد المؤكسدة والمختزلة .
معايرة الترسيب	تفاعلات تستخدم في تقدير المواد التي تعطي نواتج شحيحة الذوبان في الماء
الأدلة	مواد كيميائية يتغير لونها بتغير نوع الوسط التي توجد فيه .
نقطة النهاية	النقطة التي يتم عندها تمام التعادل بين الحمض والقاعدة .
التحليل الكمي الكتلي	تحليل كيميائي يعتمد علي فصل المكون المراد تقديره ثم تعيين كتلته
ورق ترشيح عديم الرماد	نوع من أنواع ورق الترشيح عند حرقه لا يتبقي منه أي رماد .

ثانيا: التعليلات:مش كتير (ممكن ميجيش منهم حاجة اصلا اهم حاجة تكتب المعادلات ف اي سؤال)

١) لا يصلح التمييز بين كربونات وبيكربونات الصوديوم باستخدام حمض HCl

- لأن كلاهما يكون مع حمض HCl غاز CO_2 الذي يعكر ماء الجير

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

$$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

٢) عند إمرار CO_2 لفترة طويلة في ماء الجير يزول التعكر .

- بسبب تحول كربونات الكالسيوم التي لا تذوب في الماء إلي بيكربونات كالسيوم تذوب في الماء.

$$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

٣) تخضر ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز عند تعرضها لغاز SO_2

- لأن SO_2 عامل مختزل يختزل $K_2Cr_2O_7$ ويتكون كبريتات الكروم III ذو اللون الأخضر

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3\ SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

٤) تسود ورقة مبللة بمحلول $(CH_3COO)_2Pb$ عند تعرضها لغاز H_2S - بسبب تكون كبريتيد الرصاص II أسود اللون

$$(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$$

٥) لا يمكن الكشف عن دليل الفينولفثالين باستخدام حمض HCl

- لأنه يكون عديم اللون في الوسط الحامضي .

٦) تكون معلق أصفر عند إضافة حمض HCl إلي ملح ثيوكبريتات الصوديوم

- بسبب انفصال الكبريت وتعلق الكبريت

$$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$$

٧) يزول لون اليود البني بإضافة محلول ثيوكبريتات الصوديوم إليه

- لتكون NaI عديم اللون

$$2Na_2S_2O_{3(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + 2NaI_{(aq)}$$

٨) يزول لوم برمنجنات البوتاسيوم المحمضة البنفسجي عند إضافة محلول نيتريت الصوديوم إليه .

- لأن نيتريت الصوديوم عامل مختزل يختزل البرمنجنات ليتكون كبريتات المنجنيز II عديم اللون

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

٩) صعوبة الكشف عن الشقوق القاعدية .

- لكثرة عددها وتداخلها فيما بينها وإمكانية وجود الشق الواحد في أكثر من حالة تأكسد .

١٠) لا يمكن التمييز بين دليلي عباد الشمس وأزرق بروموثيمول باستخدام NaOH

- لأن كل منهما يعطي نفس اللون الأزرق في الوسط القاعدي .

١١) استخدام ورق ترشيح عديم الرماد عند إجراء التحليل الكيميائي بطريقة الترسيب .

- لأنه يحرق دون أن يترك أى رماد وبالتالى لا يؤثر فى وزن الراسب

ثالثاً: الأنيونات والكاتيونات : (منقدرش نحدد ايه فيهم اللي هيجي لانهم كتير بس لخصناهم بطريقة جميلة)

الكشف عن الشقوق الحامضية الأنيونات : مجموعة HCl المخفف الملح الصلب + HCl(dil)						
إسم الشق	الكربونات CO_3^{-2}	البيكربونات HCO_3^-	الكبريتيت SO_3^{-2}	الكبريتيد S^{-2}	الثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$	النيتريت NO_2^-
إسم الغاز	CO_2	CO_2	SO_2	H_2S	S	$NO \rightarrow NO_2$
التجربة الأساسية	يحدث فوران ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير الر ائق S.T	يحدث فوران ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير الر ائق S.T	يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت نفاذ الرائحة يخضر ورقة مبللة بثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز	يتصاعد غاز كبرتيد الهيدروجين له رائحة كريهة ويسود ورقة مبلة بأسيتات الرصاص	يظهر راسب أصفر لتعلق الكبريت فى المحلول ويصاحبه خروج غاز كريه الرائحة من ثانى اكسيد الكبريت	يتصاعد غاز عديم اللون من اكسيد النيتريك يتحول لبنى محمر عند فوهة الانبوبة
التجربة التأكيدية	كبريتات ماغنسيوم $MgSO_4$	كبريتات ماغنسيوم $MgSO_4$	نترات فضة $AgNO_3$	نترات فضة $AgNO_3$	اليود البنى I_2	برمنجانات بوتاسيوم محمضة بحمض الكبريتيك المركز
الراسب	$MgCO_3$	$MgCO_3$	Ag_2SO_3	Ag_2S		
	يتكون راسب أبيض على البارد من كربونات الماغنسيوم	يتكون راسب أبيض من كربونات الماغنسيوم بعد التسخين	يتكون راسب أبيض من كبريتيت الفضة يسود بالتسخين	يتكون راسب أسود من كبريتيد الفضة	يزول لون اليود البنى	يزول لون البرمنجنات البنفسجى لاختزالها وتكون كبريتات منجنيز

ملاحظات

١- مينفعش نميز بين الكربونات والبيكربونات بحمض الهيدروكلوريك .....يبقى لما تحب تميز بينهم مفيش غير كبريتات الماغنسيوم

٢- عندك الكبريتيت والكبريتيد ممكن تميز بينهم بنترات الفضة على طول .

٣- لو هتميز بين شقين بالتجربة الأساسية لازم تقول الغاز هتتعرف عليه ازاى .

الكشف عن الشقوق الحامضية الأنيونات : مجموعة H_2SO_4 المركز
الملح الصلب + H_2SO_4(conc)

إسم الشق	الكلوريد Cl^-	البروميد Br^-	اليوديد I^-	النترات NO_3^-
إسم الغاز	HCl	$HBr \rightarrow Br_2$	$HI \rightarrow I_2$	NO_2
التجربة الأساسية	يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون يكون سحباً بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر	يتصاعد غاز بروميد الهيدروجين الذى يتأكسد جزئياً بحمض الكبريتيك وتتصاعد أبخرة برتقالية حمراء تسبب إصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا	يتصاعد غاز يويد الهيدروجين الذى يتاكسد جزئياً بحمض الكبريتيك وتتصاعد أبخرة اليود البنفسجية والتى تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا	يتصاعد غاز ثانى أكسيد النيتروجين لونه بنى محمر نتيجة نتيجة تفكك حمض النيتريك فى قاع الانبوبة
التجربة التأكيدية	نترات فضة $AgNO_3$	نترات فضة $AgNO_3$	نترات فضة $AgNO_3$	كبريتات حديد II محمضة بحمض الكبريتيك المركز
الراسب	AgCl	AgBr	AgI	$FeSO_4.NO$
	يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة يصير بنفسجياً فى ضوء الشمس يذوب بسرعة فى محلول النشادر المركز	يتكون راسب أبيض مصفر من بروميد الفضة يصبح داكن فى ضوء الشمس يذوب ببطء (على مهله) فى محلول النشادر المركز	يتكون راسب أصفر من يوديد الفضة لا يذوب فى محلول النشادر المركز.	تتكون حلقة بنية عند السطح الفاصل بين الحمض ومحاليل التفاعل تزول إما بالرج أو التسخين

ملاحظات

١- يمكن التميز بنترات الفضة داخل هذه المجموعة بين ثلاث شقوق حامضية I^- Br^- Cl^-

٢- لما يقولك كيف تميز بين يوديد الفضة بروميد الفضة كلوريد الفضة يبقي بمحلول النشادر (NH_4OH)

٣- التميز بين النترات والنيتريت عندك ثلاث طرق $(HCl$ / الأكسدة بالبرمنجانات / تجربة الحلقة البنية)

الكشف عن الشقوق الحامضية الأنيونات : مجموعة $BaCl_2$
محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم

إسم الشق	الفوسفات PO_4^{-3}	الكبريتات SO_4^{-2}
الراسب	$Ba_3(PO_4)_2$	$BaSO_4$
التجربة الأساسية	يتكون راسب أبيض من فوسفات الباريوم يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف
التجربة التأكيدية	نترات فضة	أسيتات الرصاص $(CH_3COO)_2Pb$
الراسب	فوسفات الفضة Ag_3PO_4	كبريتات الرصاص $PbSO_4$
	يتكون راسب أصفر من فوسفات الفضة يذوب فى محلول النشادر المركز وحمض النيتريك	يتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص

ملاحظات

١- نترات الفضة بقت بتميز بين ست شقوق حامضية [كبريتيت- كبريتيد- كلوريد – بروميد – يوديد - فوسفات].

٢- للتميز بين شقين حامضيين من مجموعتين مختلفتين (لو منفعش معاهم نترات الفضة) يبقي نختار كاشف المجموعة الأقل ثباتاً.

٣- للتميز بين كاشفين $[HCl/\ H_2SO_4]$ نختار ملح من أملاح الحمض الأكثر ثباتاً.

الكشف عن الكاتيونات

المجموعة التحليلية	أمثلة لبعض الكاتيونات بها	الكاشف	الراسب علي هيئة
الأولي	(١) Ag^+ (كاتيون فضة I) (٢) Hg^+ (كاتيون زئبق I) (٣) Pb^{+2} (كاتيون رصاص II)	حمض HCl مخفف	كلوريدات
الثانية	(١) Cu^{+2} (كاتيون نحاس II)	(HCl + H_3S)	كبريتيدات
الثالثة	(١) Al^{+3} (كاتيون ألومونيوم III) (٢) Fe^{+2} (كاتيون حديد II) (٣) Fe^{+3} (كاتيون حديد III)	هيدروكسيد أمونيوم NH_4OH	هيدروكسيدات
الخامسة	(١) Ca^{+2} (كاتيون كالسيوم II)	كربونات أمونيوم $(NH_4)_2CO_3$	كربونات

الرواسب اللي هتتكون

	الثانية	الثالثة			الخامسة
الأساسية	محلول الملح +الكاشف	محلول الملح +الكاشف			محلول الملح +الكاشف
	يتكون راسب أسود من كبريتيد النحاس II يذوب في حمض النيتريك الساخن .	Al^{+3} يتكون راسب أبيض جيلاتيني من ويذوب في الأحماض المخففة وفي محلول الصودا الكاوية	Fe^{+2} يتكون راسب أبيض يتحول إلي أبيض مخضر بالتعرض للهواء ويذوب في الأحماض	Fe^{+3} يتكون راسب جيلاتيني بني محمر يذوب في الأحماض	يتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم يذوب في حمض HCl المخفف وكذلك في الماء المحتوي علي CO_2
التأكيدية		محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم			١) محلول ملح الكالسيوم + حمض كبريتيك مخفف يتكون راسب أبيض من كبريتات الالسيوم ٢) الكشف الجاف : كاتيونات الكالسيوم المتطايرة تكسب لهب بنزن لون أحمر طوبي
		يتكون راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسيد الألومونيوم يذوب في وفرة من NaOH مكونًا ميتا ألومينات صوديوم	يتكون راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد الحديد II	يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد الحديد III	

بص بقا يا برنس ؟!!

انت لو فاهم وحافظ كل الرواسب والغازات والالوان اللي فاتت هتعرف تحل اي سؤال بسهولة الاسئلة اللي بتيجي هنا ممكن تكون كيف تميز _ أو اذكر اسم الشق القاعدي او الحامضي _ او مصطلح _ أو بأي طريقة

ناخد أمثلة بقا

استنتج اسم الملح وصيغته بدون كتابة المعادلات

١) عند اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الى الملح الصلب تصاعد غاز عديم اللون يحول لون ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز من اللون البرتقالى الى اللون الاخضر مع ظهور معلق لونه اصفر ، وعند اضافة محلول هيدروكسيد الامونيوم الى محلول الملح يتكون راسب بنى محمر .

الاجابة :

اسم الشق الحامضي : الثيوكبريتات $(S_2O_3)^{2-}$ — اسم الشق القاعدي : الحديد III Fe^{+3}

اسم الملح : ثيوكبريتات الحديد $Fe_2(S_2O_3)_3$

---

٢) عند اضافة محلول كبريتات الماغنسيوم الى محلول الملح يتكون راسب ابيض بعد التسخين ، وعند تعريض قليل من الملح على سلك بلاتينى للهب بنزن غير المضىء يتلون بلون احمر طوبى .

الاجابة :

اسم الشق الحامضي : البيكربونات $(HCO_3)^-$ — اسم الشق القاعدي : الكالسيوم Ca^{+2}

اسم الملح : بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$

٣) عند اضافة حمض الكبريتيك المركز الى الملح الصلب مع التسخين تتصاعد ابخرة برتقالية تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا ، وعند اضافة محلول هيدروكسيد الامونيوم الى محلول الملح يتكون راسب ابيض جيلاتينى يذوب فى الاحماض المخففة .

الإجابة :

اسم الشق الحامضي : البروميد $(Br)^-$ اسم الشق القاعدي : الألومنيوم Al^{+3}

اسم الملح : بروميد الألومنيوم $AlBr_3$

---

٤) عند اضافة محلول اسيتات الرصاص II الي محلول الملح يتكون راسب ابيض ، وعند اضافة محلول النشادر الي محلول الملح يتكون راسب ابيض جيلاتيني .

الإجابة :

اسم الشق الحامضي : الكبريتات $(SO_4)^{-2}$ اسم الشق القاعدي : الألومنيوم Al^{+3}

اسم الملح : كبريتات الألومنيوم $Al_2(SO_4)_3$

---

٥)عند اضافة محلول نيترات الفضة الي محلول الملح يتكون راسب ابيض يتحول للون البنفسجي عند تعرضه للضوء وعند اضافة كربونات الامونيوم الي محلول الملح يتكون راسب ابيض .

الإجابة :

اسم الشق الحامضي : الكلوريد $(Cl)^-$ اسم الشق القاعدي : الكالسيوم Ca^{+2}

اسم الملح : كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$

رابعاً: كيف تميز بين : (كتير جدا لو فاهم الفقرة اللي فاتت هتعرف تحل وهنا هنحط امثلة للتدريب)

الامثلة دي للتدريب بس ، وممكن يجي حاجة غير اللي موجودين دول وممكن ميجيش اصلا كيف تميز (ومتنسوش المعادلات في كل سؤال)

١ـ كربونات وبيكربونات الصوديوم

التجربة : بإضافة محلول كبريتات الماغنسيوم لمحلول كل منهما

كربونات الصوديوم	بيكربونات الصوديوم
يتكون راسب أبيض علي البارد	يتكون راسب أبيض بعد التسخين

٢) التمييز بين محلولي كبريتيد وكبريتيت الصوديوم

التجربة : بإضافة محلول نترات الفضة لمحلول كل منهما

كبريتيد الصوديوم	كبريتيت الصوديوم
يتكون راسب أسود من كبريتيد الفضة	يتكون راسب أبيض من كبريتيت الفضة يسود بالتسخين

٣) ملحي نيتريت ونترات الصوديوم

التجربة : بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف لمحلول كل منهما

نيتريت الصوديوم	نترات الصوديوم
يتصاعد غاز NO عديم اللون الذي يتحول عند فوهة الأنبوبة إلي اللون البني المحمر	لا يحدث تفاعل

٤) التمييز بين ملحي كلوريد وكبريتيد الصوديوم

التجربة : بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف لملح كل منهما

نيتريت الصوديوم	نترات الصوديوم
لا يحدث تفاعل	يتصاعد غاز H_2S الذي يسود ورقة مبللة بأسيتات الرصاص II

متنساش كيف تميز بتاعت السنة اللي فاتت

بين يوديد الفضة وفوسفات الفضة

جاوبها انت بقا

٥) التمييز بين حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك

التجربة : بإضافة كلوريد الصوديوم الصلب لكل منهما

حمض الهيدروكلوريك	حمض الكبريتيك
لا يحدث تفاعل	يتصاعد غاز HCl الذي يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر

٦) التمييز بين ملحي بروميد ويوديد الصوديوم

التجربة : بإضافة حمض الكبريتيك المركز لملح كل منهما

بروميد الصوديوم	يوديد الصوديوم
تتصاعد أبخرة برتقالية حمراء من البروم تصفر ورقة مبللة بمحلول النشا)	تتصاعد أبخرة بنفسجية من اليود تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا

٧) التمييز بين محلولي كبريتات الحديد II وكلوريد الحديد III

التجربة : بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم لمحلول كل منهما

كبريتات الحديد II	كلوريد الحديد III
يتكون راسب أبيض مخضر	يتكون راسب بني محمر

٨) التمييز بين محلولي كبريتات وفوسفات الصوديوم

التجربة : بإضافة محلول كلوريد الباريوم إلي محلول ملح كل منهما

كبريتات الصوديوم	فوسفات الصوديوم
يتكون راسب أبيض لا يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتكون راسب أبيض يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف

خامساً : المسائل : (بتيجي مباشرة متتعبش نفسك وتحل الصعب والله بتيجي مباشرة)

معايرة — تطاير — ترسيب

مسائل ذات مجهول واحد أو مجهولين — مسائل يطلب فيها النسبة المئوية — مسائل يطلب فيها نوع المحلول

قوانين مسائل المعايرة

١- متنساش ان بدايتك في اي مسألة تكتب المعادلة

١- قانون المعايرة :

$\frac{V_a \times M_a}{n_a}$	=	$\frac{V_b \times M_b}{n_b}$

Mb = تركيز القاعدة — Ma = تركيز الحمض

Vb = حجم القاعدة — Va = حجم الحمض

nb = عدد مولات القاعدة في المعادلة

na = عدد مولات الحمض في المعادلة

٣- عدد المولات والتركيز والكتلة ممكن نحسبهم من هنا

الكتلة = عدد المولات × الكتلة المولية

الكتلة = التركيز × الحجم باللتر × الكتلة المولية

٤- النسبة المئوية بقا يمعلم

نسبة المادة في المخلوط = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المخلوط (الكتلة الغير نقية)}}$ x ١٠٠%

٥- تحديد نوع المحلول بطريقتين

١- نحسب عدد مولات الحمض من العلاقة $\frac{Ma\,Va}{na}$

٢- نحسب عدد مولات القاعدة من العلاقة $\frac{MbVb}{nb}$

اللي عدد مولاته يطلع اكبر يكون هو اللي مسيطر يعني هو اللي اكتر في المحلول

٦- متنساش في مسائل التخفيف القانون دا

عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف

ومتنساش ان

عدد المولات = التركيز x الحجم

دي كل القوانين اللي هتحتاجها في حل مسائل المعايرة

مثال ١ : أجريت معايرة 20ml من محلول هيدروكسيد الكالسيوم بإستخدام حمض الهيدروكلوريك (0,5 mol/L) و عند تمام التفاعل استهلك 25mL من الحمض . إحسب تركيز هيدروكسيد الكالسيوم

الحل

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

القانون $\frac{Va \times Ma}{na} = \frac{Vb \times Mb}{nb}$

$$\frac{0.5 x 25 x 10^{-3}}{2} = \frac{\text{س} x 20 x 10^{-3}}{1}$$

$$= 0.3\ mol/L$$

احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة في 10 ml ، التي تتعادل مع 20 ml من حمض الكبريتيك 0.22 M

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

اولا : ايجاد تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم :

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{V_a \times M_a}{n_a} = \frac{V_b \times M_b}{n_b}$$

$$\frac{0.22 \times 20}{1} = \frac{M_b \times 10}{2}$$

$$M_b = 0.88\ M$$

ثانيا : ايجاد كتلة هيدروكسيد الصوديوم :

كتلة المول من NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 g

كتلة المادة = عدد المولات × كتلة المول = (التركيز × حجم المحلول باللتر) × كتلة المول .

كتلة المادة = 40 x 0.01 x 0.88 = 0.352 g

مسألة التجريبي ٢٠١٩ لازم تحلها

أذيب 4 g من بروميد البوتاسيوم غير النقى فى الماء و أضيف إليه وفرة من نترات الفضة فترسب 4.6 g من بروميد الفضة احسب نسبة البروم فى (العينة) بروميد البوتاسيوم .

[K = 39 / Br = 79.9 / Ag = 108]

مثال ٣ : مخلوط من مادة صلبة يحتوي علي هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم ، لزم لمعايرة 0.1 g منه حتي تمام التفاعل 10 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.1 M ، احسب النسبة المئوية لهيدروكسيد الصوديوم في المخلوط .
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

اولا : ايجاد عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم :

$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

عدد مولات الحمض = التركيز × الحجم باللتر = ٠.١ × $\frac{10}{1000}$ =

0.001 mol

عدد مولات الحمض = عدد مولات القلوي

∴ عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم = 0.001 mol

ثانيا : ايجاد كتلة هيدروكسيد الصوديوم :

كتلة المول من NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 g

∴ كتلة هيدروكسيد الصوديوم في المخلوط = عدد المولات × كتلة المول = ٠.٠٠١ x ٤٠ = 0.04 g

ثالثا : ايجاد النسبة المئوية لهيدروكسيد الصوديوم :

نسبة هيدروكسيد الصوديوم في المخلوط = $\frac{0.04}{0.1}$ x١٠٠ = 40 %

مثال ٤ : اضيف لتر من محلول كربونات الصوديوم 0.3 M الي لتر من محلول حمض الهيدروكلوريك 0.4 M
ما المادة الزائدة ؟ وكم مولا زائدا منها ؟

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

عدد مولات HCl = $\frac{Ma\,Va}{na}$ = $\frac{0.4x1}{2}$ = 0.2mol

عدد مولات Na_2CO_3 = $\frac{Ma\,Va}{na}$ = $\frac{0.4x1}{2}$ = 0.2mol

المادة الزائدة هي Na_2CO_3 .

عدد المولات المتبقية = 0.3 – 0.2 = 0.1 mol

١٣- احسب حجم الماء اللازم اضافته الي 200 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.3 M لتحويله الي محلول تركيزه 0.1 M .

التركيز × الحجم باللتر (للمحلول الاول) = التركيز (الحجم باللتر) للمحلول الثاني)

٠.٣ × ٢٠٠ = ٠.١ × الحجم باللتر (بعد التخفيف)

الحجم (بعد التخفيف) = $\frac{0.3 X 200}{0.1}$ = 600 ml

الحجم اللازم اضافته = 600 – 200 = 400 ml

قوانين مسائل التطاير

كتلة ماء التبلر = الكتلة المتهدرتة ـ الكتلة الجافة

النسبة المئوية لماء التبلر = $\frac{\text{كتلة ماء التبلر} \times ١٠٠}{\text{الكتلة المتهدرتة}}$

BaCl2 .xH2O

سوف يطلب قيمة (x) بأكثر من شكل منها يطلب عدد مولات جزيئات ماء التبلر أو الصيغة للملح المتهدرت و تحل كلاتى : نحسب الكتلة الجزيئة للمركب (الرمز قبل x)

قيمة (x) = $\frac{\text{كتلة ماء التبلر} \times \text{كتلة مول مركب}}{\text{الكتلة الجافة} \times \text{كتلة مول ماء}}$

ويمكن حلها بطريقة أخري راجعها مع مدرسك

مثال ١ :

(٦) إذا كانت كتلة عينة من ملح كلوريد الباريوم المتهدرت $BaCl_2.X\,H_2O$ هى 2.6903 g ، وسخنت تسخينا شديدا إلى أن ثبتت كتلتها فوجدت 2.2923g . احسب النسبة المئوية لماء التبلر من الكلوريدالمتهدرت ، ثم أوجد الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت .
[O = 16 , H =1 , Cl = 35.5 , Ba = 137]

الحل

كتلة ماء التبلر = 2.6903 – 2.2923 = 0.3989 g

أى أن 2.2923g كلوريد باريوم غير متهدرت ترتبط مع 0.398 g ماء تبلر

النسبة المئوية الكتلية لماء التبلر = $\frac{100\times0.398}{2.6903}$ = 14.79%

الكتلة المولية BaCl2 (137 +71) = 208g/mol

عدد مولات جزيئات الماء فى الصيغة =

$$\frac{0,398 \times 208}{2,2923 \times 18} = 2mol$$

مسائل الترسيب

مفيهاش قوانين عبارة عن نسبة وتناسب ومش محتاجة حاجة

مثال ١ : أضيف محلول كبريتات الصوديوم الى محلول كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم و تم فصل الراسب بالترشيح و التجفيف فوجد أن كتلته = ٢ جم ، إحسب كتلة كلوريد الباريوم فى المحلول .

(O = 16 , S = 32 , Na = 23 , Cl = 35.5 , Ba = 137)

BaCl2 + Na2SO4 → BaSO4 + 2NaCl

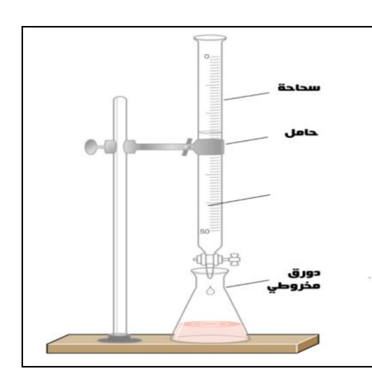
كتلة BaSO4	كتلة BaCl2
١× ٢٣٣	١ × ٢٠٨
٢	س

س = ١.٧٥٨جم

سادساً : اسئلة متنوعة : (ممكن يجي منها نقطة مفيش مانع نبص عليها برضو)

١- تجربة المعايرة : بقالها كام سنة مبتجيش ف الامتحان بس كانت بتيجي قبل كدا كتير

السؤال فيها بيكون : إشرح عملياً كيف يمكنك تعيين تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم معلوم الحجم بمعلومية حمض الهيدروكلوريك معلوم التركيز ؟

ننقل ٢٥ مل من هيدروكسيد الصوديوم مجهول التركيز الى دورق مخروطى بإستخدام ماصة .	
يضاف إلي هيدروكسيد الصوديوم قطرتين من محلول دليل مناسب مثل عباد الشمس أو ازرق بروموثيمول .	
نملأ السحاحة بالمحلول القياسى حمض الهيدروكلوريك معلوم التركيز (٠,١ مولر) .	
يضاف محلول الحمض الى محلول القلوى بالتدريج حتى يتغير لون الدليل مشيراً الى نهاية التفاعل (نقطة التعادل) .	
المعادلة : $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H2O$	
نطبق القانون الأتى : ونفترض ان حجم الحمض المضاف من السحاحة 21 mL .. ويمكن حساب تركيز القاعدة كالاتي	

القانون
$$\frac{V_b \times M_b}{n_b} = \frac{V_a \times M_a}{n_a}$$

$$\frac{25\times M_b}{1} = \frac{21 \times 0.1}{1}$$

Mb = 0.84 mol/L

٢) ألوان الأدلة في الأوساط المختلفة :

الدليل	في الوسط الحمضي	في الوسط القاعدي	في الوسط المتعادل
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر	برتقالي
الفينولفثالين	عديم اللون	أحمر	عديم اللون
عباد الشمس	أحمر	أزرق	أرجواني
أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق	أزرق مخضر

٣) مقارنات :

التحليل الحجمي	التحليل الكتلي
تحليل كيميائي يعتمد علي قياس حجوم المواد المراد تقديرها عن طريق عملية تسمى المعايرة	تحليل كيميائي يعتمد علي فصل المكون المراد تقديره ثم تعين كتلته
طريقة التطاير	**طريقة الترسيب**
١) يتم تسخين المادة حتي يتطاير المكون المراد تقديره ٢) يتم جمع المادة المتطايرة وتعيين كتلتها . أو : يتم تعيين مقدار النقص في كتلة المادة الأصلية	١) يرسب العنصر أو المكون المراد تقديره . ٢) يفصل هذا المكون عن المحلول بالترشيح علي ورقة ترشيح عديمة الرماد . ٣) توضع ورقة الترشيح وعليها الراسب في بوتقة حرق وتحرق تمامًا حتي تتطاير مكونات ورقة الترشيح ويبقي الراسب فقط داخل البوتقة . ٤) نستنتج كتلة الراسب = كتلة البوتقة وبها العينة – كتلة البوتقة فارغة

ايه اللي بيجي في الامتحان من الباب الثالث (الاتزان الكيميائي) ؟

(التلخيص اللي ف اول ورقة دا عشان لو حابب تذاكر من مصدر تاني)

٤ تجـــارب

واحدة منهم ف الامتحان وممكن اتنين كمان

- ١- توضيح الاتزان في الانظمة الفيزيائية
- ٢- أثر مساحة السطح علي معدل التفاعل
- ٣- أثر التركيز
- ٤- أثر درجة الحرارة

الرسم البياني المعبر عن

- ١- التفاعلات التامة
- ٢- التفاعلات الانعكاسية
- ٣- تفاعل انعكاسي KC له اقل من ١
- ٣- تفاعل انعكاسي KC له اقل من ١

التعريفات

اهمها

-) النظام المتزن
- ٢)ضغط بخار الماء المشبع
- ٣) التفاعلات التامة
- ٤)التفاعل الانعكاسية
- ٥) الاتزان الكيميائي في التفاعلات الانعكاسية
- ٦) معدل التفاعل الكيميائي
- ٧) قانون فعل الكتلة
- ٨) طاقة التنشيط
- ٩) قاعدة لوشاتيليه
- ١٠) العامل الحفاز
- ١١) الإنزيمات
- ١٢) التأين التام
- ١٣) الاتزان الأيوني
- ١٤) قانون استفالد
- ١٥) الحاصل الأيوني للماء K_W
- ١٦) الأس (الرقم) الهيدروجيني
- ١٧) حاصل الإذابة

التعليلات

١٧ تعليل من اهم التعليلات اللي موجودة واللي بتتكرر في كل الامتحانات

المسائل

- ١- مسائل Kc و Kp
- ٢- مسائل الحمض والقاعدة
- ٣- مسائل حاصل الاذابة Ksp
- ٤- اسئلة لوشاتيليه

ملخص الاس الهيدروجيني

مهمة جداً وعاملها باسلوب رائع جدا

هذه المراجعة من إعداد

الاستاذ / محمد جلال

مدرس الكيمياء بالزقازيق

اولا التجارب : ٤ تجارب مهمين جدا (لازم تجربتين منهم في الامتحان)

(١) تجربة لتوضيح الاتزان في الأنظمة الفيزيائية

١- عند وضع كمية من الماء في إناء مغلق مع التسخين نجد أنه في بداية التسخين يكون معدل تبخير الماء هو العملية السائدة يصحبه زيادة في الضغط البخاري .

٢- باستمرار عملية التسخين نجد أنه تزداد عملية التبخير حتي يتساوي الضغط البخاري مع ضغط بخار الماء المشبع .

٣- وبذلك تحدث حالة اتزان ديناميكي بين سرعة التبخير وسرعة التكثيف .

---

(٢) تجربة توضح أثر مساحة السطح علي معدل التفاعل

١- عند وضع كتلتين متساويتين من الخارصين في أنبوبتي اختبار إحداهما علي هيئة مسحوق والأخرى علي هيئة كتلة واحدة متماسكة وإضافة إلي كل منهما حجمًا متساويًا من حمض الهيدروكلوريك المخفف .

٢- نجد أن التفاعل في حالة المسحوق ينتهي في وقت أقل من التفاعل في حالة القطع .

∴ كلما زادت مساحة سطح المتفاعلات المعرض للتفاعل كلما كان معدل التفاعل أسرع .

---

(٣) تجربة لتوضيح أثر الحرارة علي معدل التفاعل المتزن

الخطوات :

١- ضع دورق زجاجي يحتوي علي غاز ثاني أكسيد النيتروجين لونه (بني محمر) في إناء به مخلوط مبرد .

٢- اخرج الدورق من المخلوط المبرد واتركه ليعود إلي درجة حرارة الغرفة .

٣- ضع الدورق في إناء به ماء ساخن .

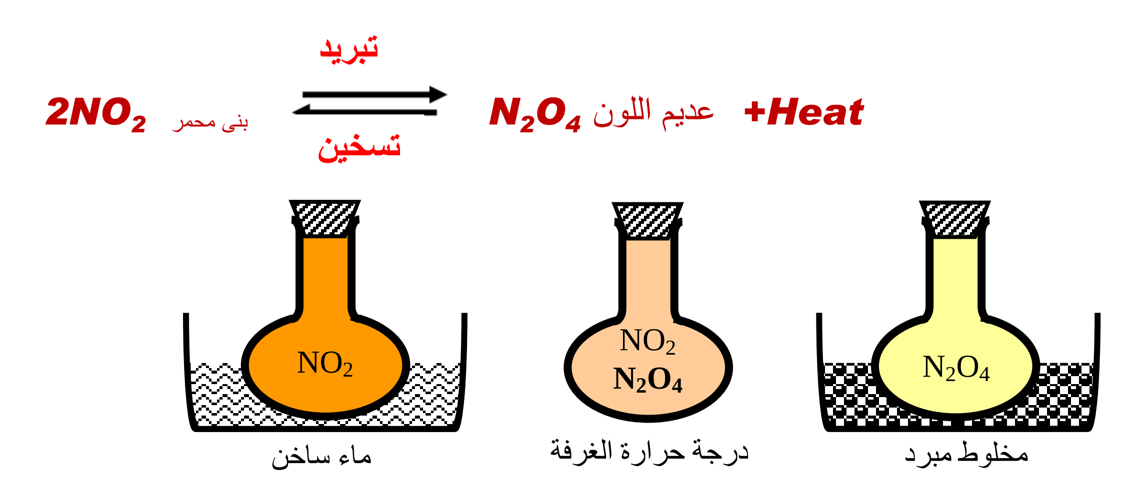
المشاهدة :

١- عند انخفاض درجة الحرارة تقل درجة اللون تدريجيًا حتي يزول اللون البني المحمر .

٢- يبدأ اللون البني المحمر في الظهور .

٣- تزداد درجة اللون البني المحمر .

الاستنتاج : - امتصاص الحرارة من تفاعل متزن طارد للحرارة يؤدي إلي سير التفاعل في الاتجاه الطردي



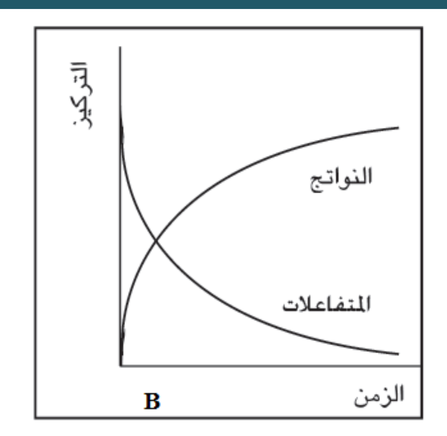
(٤) تجربة لتوضيح أثر التركيز علي معدل التفاعل

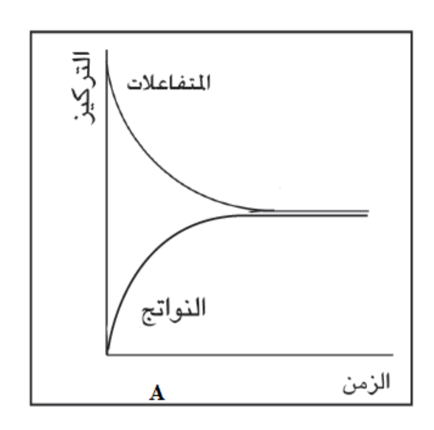
الخطوات	الملاحظة	الإستنتاج
١ ـ نضيف كلوريد الحديد (III) ذو اللون الأصفر الباهت تدريجياً إلى محلول ثيوسيانات الأمونيوم(عديم اللون)	يصير لون خليط التفاعل أحمر دموى لتكون ثيوسيانات الحديد (III) ذات اللون الأحمر الدموى .	عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائى تناسباً طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل.
٢ ـ نضيف المزيد من كلوريد الحديد III ذو اللون الأصفر الباهت .	يزداد لون المحلول إحمراراً مما يدل على تكوين مزيد من ثيوسيانات الحديد(III) و يسير التفاعل فى الإتجاه الطردى	
٣ ـ نضيف المزيد من كلوريد الأمونيوم .	تقل درجة اللون الأحمر الدموى مما يدل على نقص تركيز ثيوسيانات الحديد (III) و يسير التفاعل فى الإتجاه العكسى .	

$$FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$$

اصفر باهت — عديم اللون — احمر دموى

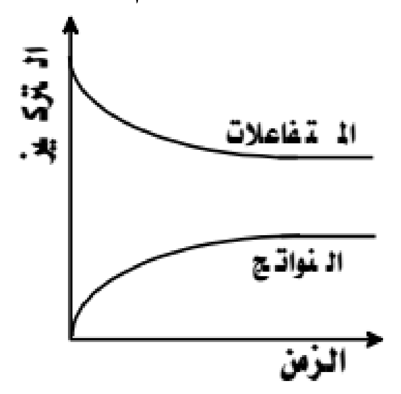
ثانيا : الرسم البياني : بقالنا كام سنة نشوفه ف الامتحانات



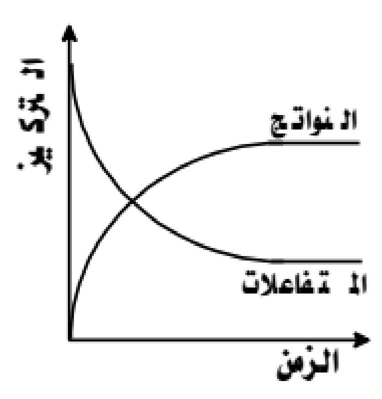


التفاعل التام

التفاعل الانعكاسي



$Kc < 1$



$Kc > 1$

ثالثا : االتعريفات : (تيجي ما المقصود ، تيجي مصطلح المهم بيجي منها نقطتين)

المصطلح	التعريف
١) النظام المتزن	نظام ساكن علي المستوي المرئي وديناميكي علي المستوي غير المرئي
٢) ضغط بخار الماء المشبع	أقصي ضغط لبخار الماء يمكن أن يتواجد في الهواء عند درجة حرارة معينة
٣) التفاعلات التامة	تفاعلات تسير في اتجاه واحد فقط (منتهية) وذلك لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل (راسب أو غاز)
٤) التفاعل الانعكاسية	تفاعلات تسير في كل من الاتجاهين الطردي والعكسي (غير منتهية) حيث أن كل من النواتج والمتفاعلات تكون موجودة باستمرار في حيز التفاعل
٥) الاتزان الكيميائي في التفاعلات الانعكاسية	نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوي معدل التفاعل الطردي والعكسي حيث تثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل قائمًا طالما كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة موجودة في حيز التفاعل وطالما كانت ظروف التفاعل ثابتة
٦) معدل التفاعل الكيميائي	مقدار التغير في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن
٧) قانون فعل الكتلة	عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسبًا طرديًا مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية للمتفاعلات كل منها مرفوع لأس يساوي عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل الموزونة
٨) طاقة التنشيط	الحد الأدنى من الطاقة التي يجب أن يمتلكها الجزيء لكي يتفاعل عند الاصطدام
٩) قاعدة لوشاتيليه	إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة علي نظام في حالة اتزان مثل (التركيز ، الضغط ، درجة الحرارة) فإن النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي تأثير هذا التغير
١٠) العامل الحفاز	مادة يلزم القليل منها لتغيير معدل التفاعل الكيميائي دون أن تتغير كيميائيًا أو تغير من موضع الاتزان
١١) الإنزيمات	مواد بروتينية تتكون داخل خلايا الكائنات الحية وتعمل كعوامل حفز في كثير من العمليات البيولوجية والصناعية
١٢) التأين التام	عملية تفكك كل الجزيئات الغير متأينة إلي أيونات ويتم ذلك في محاليل الإلكتروليتات القوية
١٣) الاتزان الأيوني	نوع من أنواع الاتزان ينشأ في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها وبين الأيونات المفككة
١٤) قانون استفالد	عند درجة الحرارة الثابتة تزداد درجة التأين (التفكك) بزيادة التخفيف حتي تظل قيمة ثابت التأين ثابتة
١٥) الحاصل الأيوني للماء K_w	حاصل ضرب تركيزي أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيل الناتجين من تأين الماء ويساوي مقدارًا ثابتًا 10^{-14} M
١٦) الأس (الرقم) الهيدروجيني	- اللوغاريتم السالب للأساس 10 لتركيز أيون الهيدروجين - أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل المائية بأرقام متسلسلة موجبة من (Zero – 14)
١٧) حاصل الإذابة	حاصل ضرب تركيز أيونات مركب أيوني شحيح الذوبان مقدرة بـ mol/L كل منها مرفوع لأس يساوي عدد الأيونات والتي توجد في حالة اتزان مع محلولها المشبع

رابعاً : التعليلات : (كالعادة مش هنقدر نجيبها كلها بس اللي مذاكر هيرتاح جدا فيها)

١) **التحليل الحراري لنترات النحاس II من التفاعلات التامة .**

لتصاعد غازي ثاني اكسيد النيتروجين والأكسجين وتكون راسب من اكسيد النحاس تبعا للمعادلة

$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO + 4NO_2 + O_2$$

٢) **تفاعل حمض الأستيك مع الإيثانول تفاعل انعكاسي .**

- لوجود كل من المتفاعلات والنواتج في حيز التفاعل (لم يتصاعد غاز ولم يتكون راسب)

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

٣) **يزداد معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد عن تفاعله مع كتلة متساوية من الحديد .**

لأن مساحة السطح في حالة برادة الحديد اكبر و كلما ازدادت مساحة السطح المعرض للتفاعل ازداد معدل التفاعل .

٤) **يزداد لون المحلول احمرارا عند إضافة المزيد من كلوريد الحديد III للتفاعل التالي :**

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4SCN_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3(aq)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

لأنه عند إضافة المزيد من كلوريد الحديد III تبعاً لقاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي فيزداد اللون الاحمر الدموي لتكون ثيوسيانات الأمونيوم .

٥) **صعوبة انـحلال كلوريد الهيدروجين إلي عنصريه تبعًا للمعادلة :**

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)} \quad , \quad K_c = 4.4 \times 10^{32}$$

لأن قيمة K_c الكبيرة للتفاعل تدل علي أن التفاعل الطردي هو السائد .

٦) **لا يكتب تركيز الماء أو المواد الصلبة (الرواسب) في معادلة ثابت الاتزان .**

لأنها تعتبر ذات تركيز ثابت مهما اختلفت كميتها حيث أن تركيز المذيب بوجه عام لا يتغير بدرجة ملموسة

٧) **الجزيئات المتصادمة ذات السرعات العالية جدًا فقط هي التي تتفاعل .**

لأن طاقتها الحركية العالية تمكنها من كسر الروابط بين الجزيئات فيحدث التفاعل الكيميائي .

٨) **تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بارتفاع درجة الحرارة .**

- لأنه كلما زادت درجة الحرارة يزداد عدد الجزيئات المنشطة فتزداد فرص التصادم مما يزيد معدل التفاعل الكيميائي .

٩) **تزداد كمية النشادر المحضر من النيتروجين والهيدروجين بزيادة الضغط .**

لأن زيادة الضغط علي تفاعل غازي متزن تجعله ينشط في اتجاه نقص الحجم (اتجاه عدد المولات الأقل) فينشط التفاعل في الاتجاه الطردي فيزداد كمية النشادر المتكونة تبعاً للمعادلة

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

١٠) **تستخدم أواني الضغط (البريستو) في طهي الطعام .**

للحصول علي درجات حرارة عالية في وقت قصير فتسرع في طهي الطعام .

١١) **العامل الحفاز لا يؤثر علي موضع الاتزان في التفاعلات الانعكاسية .**

- لأنه يزيد من معدل التفاعل الطردي والعكسي معًا دون أن يغير من موضع الاتزان .

١٢) **لا يتأثر تأين حمض الهيدروكلوريك بالتخفيف بينما يزداد تأين حمض الخليك بالتخفيف .**

- لأن حمض الهيدروكلوريك من الأحماض القوية تامة التأين بينما حمض الخليك من الأحماض الضعيفة غير تامة التأين وكلما زاد التخفيف في الإلكتروليتات الضعيفة يزداد تفككها لوجود جزيئات غير متأينة في المحلول .

١٣) لا توجد أيونات هيدروجين موجبة (بروتونات) حرة في محاليل الأحماض المائية المتأينة للأحماض .
- لأنه يرتبط مع جزيء الماء برابطة تناسقية نتيجة انجذابه إلي زوج الالكترونات الحرة الموجودة علي أكسجين جزيء الماء مكونًا أيون الهيدرونيوم .

١٤) لا يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة علي الإلكتروليتات القوية .
- لأن الإلكتروليتات القوية تامة التأين لذا فإن المحلول لا يحتوي علي جزيئات غير مفككة بينما يوجد اتزان في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين الجزيئات والأيونات المفككة .

١٥) الماء النقي متعادل التأثير علي ورقة عباد الشمس
*** الأس الهيدروجيني للماء النقي يساوي 7 .**
- لأن تركيز أيونات الهيدروجين المسبب للحامضية = تركيز أيونات الهيدروكسيل المسبب للقلوية = 10^{-7} M

١٦) محلول كلوريد الأمونيوم حمضي التأثير علي ورقة عباد الشمس .
*** تلون محلول كلوريد الأمونيوم باللون الأحمر عند إضافة قطرات من محلول الميثيل البرتقالي إليه .**
لأنه طبقا للمعادلات

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$
$$NH_4Cl \longrightarrow Cl^- + NH_4^+$$
$$NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons H^+ + Cl^- + NH_4OH$$

ويلاحظ من التفاعل ما يأتى:
١- لا يتكون حمض الهيدروكلوريك لانه اليكتروليت قوي تام التأين
٢- يتكون هيدروكسيد الامونيوم لانه اليكتروليت ضعيف وبذلك يقل تركيز أيونات (OH-) من المحلول فيختل الإتزان.
٣- تتأين جزيئات أخرى من الماء حتى تعوض النقص فى أيونات (OH-) فيزداد تراكم أيونات (H+) فى المحلول.
٤- إذا يصبح المحلول حمضياً لأن تركيز (H+) أكبر من تركيز (OH-) ويكون pH<7

١٧) لا يمكن التمييز بين محلول اسيتات الأمونيوم ومحلول كلوريد الصوديوم باستخدام الادلة الكيميائية
لأن كلاً منهما متعادل التأثير علي عباد الشمس فلا يحدث تغير في اللون .

خامساً: المسائل : (لازم مسألة ف الامتحان وممكن يجيب مسألتين عادي براحته)

مسائل ثابت الاتزان (ممكن تيجي مسألة منهم وممكن لا بس سهلة)

✓ خلي بالك من الاختصارات دي كدا ف الاول

Kc	ثابت الاتزان بدلالة التركيز	Kp	ثابت الاتزان بدلالة الضغط
Ka	ثابت تأين حمض ضعيف	Kb	ثابت تأين قاعدة ضعيفة
Ksp	حاصل الاذابة لمركب ايوني شحيح الذوبان	Kw	الحاصل الايوني للماء

✓ القانون المستخدم

$$Kc = \frac{\text{حاصل ضرب تركيز}}{\text{حاصل ضرب تركيز}} \qquad K_p = \frac{\text{حاصل ضرب ضغوط}}{\text{حاصل ضرب ضغوط}}$$

✓ **شوية ملاحظات (لو عرفت الملاحظات دي هتكون سيطرت ع النوع دا من المسائل)**

١- اذا كان Kc أو Kp أكبر من الواحد فإن التفاعل الطردي هو السائد
2- اذا كان Kc أو Kp أقل من الواحد فإن التفاعل العكسي هو السائد
٣- عند حساب Kc لا يتكتب تركيز الماء السائل L او المواد الصلبة S لأن تركيزها ثابت ويكتب تركيز الماء اذا كان في حالة بخارية V أو g
عند حساب Kp يكتب فقط المواد التي لها حالة غازية g
٤- تتغير قيم Kc أو Kp فقط بتغير درجة الحرارة .
٥- إذا زاد Kc أو Kp بزيادة درجة الحرارة فإن التفاعل يكون ماص والعكس صحيح
يقصد ان لو العلاقة بين Kc ودرجة الحرارة طردية يكون التفاعل ماص
ولو العلاقة عكسية يكون التفاعل طارد
٦- اذا اعطي في مسألة عدد مولات كل مادة وحجم الاناء
نحسب التركيز من العلاقة التركيز = عدد المولات / الحجم

✓ **مسألتين ع النوع دا (بيجي بنفس الشكل كدا وركز ع الملاحظات)**

مثال ١ : إحسب قيمة ثابت الإتزان للتفاعل الإنعكاسى الأتى

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

إذا علمت أن التركيزات الجزيئية عند درجة 400°c هى كما يلى :

$N_2 = 1.2$ M/L , $H_2 = 0.8$ M/L , $NH_3 = 0.28$ M / L

Kc	=	$\frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3\ [N_2]}$	=	$\frac{[0.28]^2}{[0.8]^3\ [1.2]}$

= 0.127

مثال ٢ : احسب ثابت الاتزان Kp للتفاعل:-

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

إذا كانت الضغوط هى 2 ضغط جوى، 1 ضغط جوى، 0.2 ضغط جوى للغازات N_2, O_2, NO_2 على الترتيب

$$K_P = \frac{P^2(NO_2)}{P(N_2)\times P^2(O_2)} = \frac{(2)^2}{(0.2)\times(1)^2} = 20$$

مسائل الحمض والقاعدة (تعويض مباشر بيرنس بس تحفظ القوانين كويس)

قوانين خاصة بالأحماض والقلويات القوية

تركيز الأيون = عدد مولات الأيون من المعادلة X تركيز المركب

لو قلوي ⬇
تركيز القلوي القوي X عدد مولات OH = $[OH^-]$

لو حمض ⬇
تركيز الحمض القوي X عدد مولات H = $[H^+]$

قوانين خاصة بالأحماض والقلويات القوية والضعيفة

$$K_w = [H^+]\ [OH^-] = 10^{-14}$$

$$pK_w = pH + pOH = 14$$

لو حمض

⬇

$$pH = -\log [H^+]$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

لو قلوي

⬇

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

قوانين خاصة بالأحماض والقلويات الضعيفة

نسبة التأين أو نسبة التفكك = α x 100 %

لو حمض

⬇

حساب ثابت تأين قاعدة ضعيفة

$$K_b = \alpha^2 \times C_b$$

حساب درجة التفكك (ألفا)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{Ca}}$$

حساب تركيز أيون الهيدروجين أو الهيدرونيوم

$$[H_3O^+] = [H^+]$$

$$[H_3O^+] = Ca \times \alpha$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C}$$

لو قلوي

⬇

حساب ثابت تأين قلوي ضعيف

$$K_a = \alpha^2 \times C_a$$

حساب درجة التفكك (ألفا)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{Cb}}$$

حساب تركيز أيون الهيدروكسيل

$$[OH^-] = Cb \times \alpha$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b}$$

✓ مسألتين ع النوع دا (بيجي بنفس الشكل كدا وركز ع القوانين)

مثال١ : من المعادلة التالية التى توضح تأين قاعدة ضعيفة (هيدروكسيد الأمونيوم) تركيزها C = ٠.١ مولارى حيث α هى درجة تأين القاعدة فإذا كان ثابت تأين القاعدة K_b = ١.٦ × ١٠-٥

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

$$(1-\alpha)C \qquad \alpha C \qquad \alpha C$$

احسب كل من:

[١] درجة تأين القاعدة.

[٢] تركيز أيون الهيدروكسيل.

[٣] الرقم الهيدروكسيلى pOH للمحلول.

[٤] الرقم الهيدروجينى pH للمحلول.

الحل

[1] $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$ $\qquad \alpha = \sqrt{\frac{1.6\times10^{-5}}{0.1}} = 0.0124$

[2] $[OH^-] = \sqrt{K_b \times C}$

$= \sqrt{1.6 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.264 \times 10^{-3}$ mol/L

[3] $pOH = -\log[OH^-]$

$= -\log(1.264 \times 10^{-3}) = 2.9$

[4] $pH = 14 - pOH = 14 - 2.9 = 11.1$

مثال٢ : احسب pH لهيدروكسيد أمونيوم عندما يذاب ٣٠ جم منه لتكوين ٣٠٠ مل من المحلول علماً بأن $Kb = 3 \times 10^{-3}$

الحل

حجم المحلول باللتر = $\frac{٣٠٠}{١٠٠٠}$ = ٠.٣ لتر

كتلة واحد مول من NH_4OH = ١٤ + ٥ + ١٦ = ٣٥ جم

التركيز = $\frac{\text{كتلة المذاب بالجرام}}{\text{كتلة المول} \times \text{الحجم باللتر}}$ = $\frac{٣٠}{٣٥ \times ٠,٣}$ = ٢.٨٦ مول / لتر

$[OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b}$

$= \sqrt{3 \times 10^{-3} \times 2.86} = 9.3 \times 10^{-2}$ mol/l

$pOH = -\log[OH^-]$

$= -\log(9.3 \times 10^{-2}) = 1.03$

$pH = 14 - pOH = 14 - 1.03 = 12.96$

مسائل حاصل الاذابة K_{sp} (افهم الملاحظات وطبق في مثالين هترتاح)

الملاحظات :

١- حاصل الاذابة ليس له وحدة قياس

٢- خطوات حل المسألة :

أ- نكتب معادلة التأين للملح شحيح الذوبان في الماء .

ب- نكتب تركيز الأيونات اسفل كل أيون

ج- اذا أعطي درجة الذوبان فإننا نحسب التركيز من العلاقة :-

(تركيز الأيونات = درجة الذوبان x عدد مولات الأيونات)

٣- درجة الذوبان وحدة قياسها مول / لتر او جرام/ لتر

٤- للتحويل من مول / لتر $\xrightarrow{\text{X الكتلة المولية}}$ جم / لتر

٣ امثلة علي حاصل الاذابة :

مثال ١ : إذا كانت درجة ذوبان هيدروكسيد الألونيوم $Al(OH)_3$ شحيح الذوبان فى الماء هى ١٠^-٦ مول/لتر احسب حاصل الإذابة K_{Sp}

$$Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+} + 3OH^-$$

لكل مول يذوب من $Al(OH)_3$ يدخل المحلول ١ مول من أيون Al^{+3} و ٣مول من أيون (OH^-)

$K_{Sp} = [Al^{+3}][OH]^3 = (3 \times 10^{-6})^3 \times 10^{-6} = 27 \times 10^{-24}$ mol/L

مثال٢ : إذا علمت أن قيمة حاصل الإذابة K_{Sp} لـ CaF_2 هى ٣.٩ × ١٠^-١١ احسب تركيز أيونات الفلوريد عند الاتزان

$$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-_{(aq)}$$

(س) (س) (٢س)

التركيز المولارى لكل من أيونات Ca^{2+} . F^- هى: $[Ca^{2+}]$ = س و $[F^-]$ = ٢س

K_{Sp} = ٣.٩ × ١٠^-١١ = $[Ca^{2+}]\,[F^-]$ = (س) (٢س)^٢ = ٤ س^٣

$X = \sqrt[3]{\frac{3.9\times10^{-11}}{4}} = 2.1 \times 10^{-4}$ mol/L

س = ٢.١ × ١٠^-٤ مول / لتر

تركيز أيونات الفلوريد = ٢ س = ٢ × ٢.١ × ١٠^-٤ = ٤.٢ × ١٠^-٤ مول / لتر.

مثال ٣ : احسب قيمة حاصل الإذابة (K_{sp}) لملح فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ شحيح الذوبان في الماء علماً بأن تركيز أيونات الكالسيوم (١ × ١٠ ^-٨^) مول/لتر وتركيز أيونات الفوسفات (٥.٠ × ١٠ ^-٣^) مول/لتر.

$$Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$$

$(١ \times ١٠^{-٨})^٣ \times (٥.٠ \times ١٠^{-٣})^٢$ = ٢.٥ × ١٠^-٣١^ مول / لتر

اسئلة قاعدة لوشاتيليه (مهما نكتب تلخيص ف الجزء دا مش هيفيدك غير كتر حلك)

التفاعل الإنعكاسى الأتى فى حالة إتزان :

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} + Heat$$

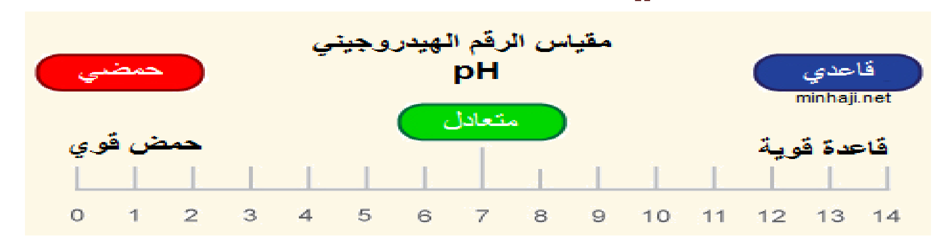
إذا رغبت فى زيادة تركيز غاز ثانى اكسيد الكربون $CO_{2(g)}$, الناتج من التفاعل أذكر تأثير زيادة أو نقصان العوامل التالية لتحقيق هذه الرغبة

(الضغط -- درجة الحرارة -- تركيز $O_{2(g)}$)

الـــحـــل

العامل	تفسير ماذا يحدث	تركيز CO2
زيادة الضغط	عند زيادة الضغط حسب قاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في اتجاه نقص الحجم فينشط في الاتجاه الطردي	يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون
نقص الضغط	عند نقص الضغط حسب قاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في اتجاه زيادة الحجم فينشط في الاتجاه العكسي	يقل تركيز ثاني أكسيد الكربون
زيادة درجة الحرارة	عند رفع درجة الحرارة لتفاعل طارد حسب قاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي	يقل تركيز ثاني أكسيد الكربون
نقص درجة الحرارة	عند نقص درجة الحرارة لتفاعل ماص حسب قاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي	يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون
زيادة تركيز O_2	عند زيادة تركيز الأكسجين حسب قاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي.	يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون
نقص تركيز O_2	عند نقص تركيز الأكسجين حسب قاعدة لوشاتيليه ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي.	يقل تركيز ثاني أكسيد الكربون

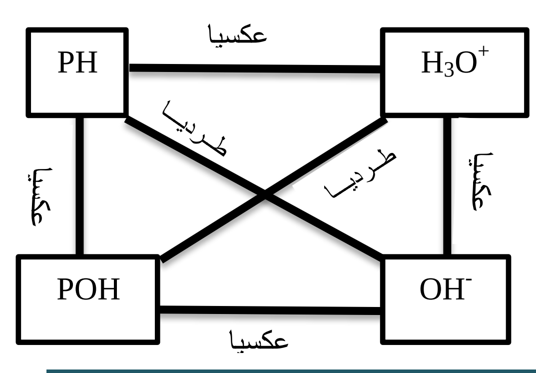
الأس الهيدروجيني pH (دماااااااااغ عالية جدا بس التلخيص دا رهيب)



ملخص للعلاقات :

$[H_3O^+]$ علاقة عكسية مع pH

- كلما زاد تركيز أيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ تقل pH وتزداد الحمضية
- $[OH^-]$ علاقة طردية مع pH
- كلما زاد تركيز أيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ تزداد pH وتزداد القاعدية



ايه اللي بيجي في الامتحان من الباب الرابع (الكيمياء الكهربية) ؟

(التلخيص اللي ف اول ورقة دا عشان لو حابب تذاكر من مصدر تاني)

هذه المراجعة من إعداد

الاستاذ / محمد جلال

مدرس الكيمياء بالزقازيق

للتواصل مع المستر :

قناة اليوتيوب

رقم الاتصال
01097486562

رقم الواتس
01113675361

أولا: التعريفات:مش كتير (ممكن ميجيش منهم حاجة اصلا اهم حاجة تركز في كل حرف ف الباب دا)

علم الكهرباء الكهربية	فرع من فروع الكيمياء يهتم بدراسة التحول المتبادل بين الطاقة الكيميائية والطاقة الكهربية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال .
تفاعلات الأكسدة والاختزال	التفاعلات التي تنتقل فيها الإلكترونات من أحد المواد المتفاعلة إلي المادة الأخري معها في تفاعل كيميائي
القنطرة الملحية	أنبوبة زجاجية علي هيئة حرف U تملأ بمحلول الكتروليتي مثل (كبريتات الصوديوم Na_2SO_4) لا تتفاعل أيونات هذا المحلول مع أيونات محاليل نصفي الخلية ولا مع مواد أقطاب الخلية الجلفانية .
(الرمز الاصطلاحى)	صورة مختصرة تعبر عن تفاعلات الأكسدة و الاختزال التى تحدث في الخلايا الكهربية
قطب الهيدروجين القياسي (S.H.E)	قطب قياسي يستخدم في قياس جهد مجهول و يتكون صفيحة من البلاتين مغطاة بطبقة إسفنجية من البلاتين الأسود مغمورة في محلول 1 M من حمض قوي ويمرر عليها غاز الهيدروجين النقي ضغطه 1 atm وجهد هذا القطب = صفر
سلسلة الجهود الكهربية	هو ترتيب الجهود القياسية للعناصر ترتيبا تنازليا بالنسبة لجهود الاختزال السالبة و تصاعديا بالنسبة لجهود الاختزال الموجبة بحيث تكون اكبر القيم السالبة في قمة السلسلة و اكبر القيم الموجبة تكون في آخر السلسلة
تآكل المعادن (الصدأ)	عملية تآكل كيميائي للفلزات بفعل الوسط المحيط .
القطب المضحي	الأنود النشط الموصل بفلز آخر أقل نشاطًا منه والذي يتآكل بدلاً منه(مثل الماغنسيوم)
التحليل الكهربي	التحليل الكيميائي للمحلول الالكتروليتي بفعل مرور التيار الكهربي به
قانون فاراداي الأول	(تتناسب كمية المادة المتكونة أو المستهلكة عند أي قطب سواء كانت صلبة أو غازية تناسبا طرديا مع كمية الكهربية التي تمر في المحلول الإلكتروليتي)
قانون فاراداي الثاني	(كتل المواد المختلفة المتكونة أو المستهلكة بمرور نفس كمية التيار الكهربي في عدة خلايا الكتروليتية متصلة علي التوالي تتناسب مع كتلتها المكافئة)
الكتلة المكافئة	كتلة المادة لها القدرة علي فقد او اكتساب مول واحد من الالكترونات اثناء التفاعل
الكولوم (C)	- كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 1.118 mg من الفضة .
الفاراداي (F)	كمية الكهرباء اللازمة لترسيب أو إذابة أو تصاعد كتلة مكافئة جرامية من أي مادة بالتحليل الكهربي ويساوي 96500 C تقريبًا .
القانون العام للتحليل الكهربي	عند مرور 1 F (96500 C) خلال الكتروليت فإن ذلك يؤدي إلي ذوبان أو تصاعد أو ترسيب كتلة مكافئة جرامية من المادة عند أحد الأقطاب .
الطلاء الكهربي	عملية تكوين طبقة رقيقة من فلز معين علي سطح فلز آخر بغرض حمايته من التآكل ولإكسابه مهر جمالي لامع ورفع قيمته الاقتصادية .

خلي بالك في عالم هنا مهم جداً

ما دور العالم فاراداي في تقدم علم الكيمياء ؟

فاراداي	استنبط العلاقة بين كمية الكهرباء وكتل المواد التي يتم تحريرها عند الأقطاب من خلال قانون فاراداي الاول و الثاني

ثانياً: التعليلات :مهمة وكتير (بيعتمدوا علي فهمك للباب كويس بس رجاءا اقرأهم كلهم وركز فيهم)

١) الأنود هو القطب السالب في الخلية الجلفانية .
- لأنه يحدث عنده عملية أكسدة فتتراكم الالكترونات السالبة عليه .

٢) لا يتولد تيار كهربي عن خلية جلفانية قطبيها متشابهان .
- لأنه يشترط لتوليد كهربي في الخلية الجلفانية أن يكون هناك فرق جهد بين فلزي (قطبي) نصفي الخلية .

٣) القوة الدافعة الكهربية للخلايا الجلفانية تكون بقيم موجبة .
- لأن تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث بها تكون تلقائية .

٤) قد يتغير جهد قطب الهيدروجين عن الصفر احيانا .
- لأنه قد يتغير جهده عن الصفر إذا : ١) تغير تركيز الحمض ٢) تغير الضغط الجزئي للغاز

٥) العناصر المتقدمة في متسلسلة الجهود الكهربية تسلك كعوامل مختزلة قوية .
- وذلك لأن جهود تأكسدها مرتفعة فتميل لفقد الكترونات (أكسدة) فتصبح عوامل مختزلة .

٦) يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف بينما لا يتفاعل النحاس مع نفس الحمض .
- لأن الحديد يسبق الهيدروجين في متسلسلة الجهود الكهربية بينما النحاس يليه .

٧)خلية الزئبق من الخلايا الجلفانية الأولية .
- لأن تفاعل الأكسدة والاختزال يتم فيها بشكل تلقائي غير انعكاسي .

٨) يلزم التخلص من بطارية الزئبق بطريقة آمنة .
- لأنها تحتوي علي مادة الزئبق السامة .
٩) الخلايا الجلفانية الثانوية خلايا انعكاسية .
- لأن الخلايا الثانوية يمكن إعادة شحنها مرة أخري عن طريق مصدر تيار كهربي خارجي جهده أعلي قليلاً من جهد الخلية .
١٠) بطارية الزئبق قلوية بينما بطارية الرصاص حامضية .
- لأن الالكتروليت في بطارية الزئبق هو هيدروكسيد البوتاسيوم (قلوي) بينما الالكتروليت في بطارية (الرصاص) حمض الكبريتيك
١١) بطارية الرصاص تعتبر خلية انعكاسية .
- لأنه عند توصيلها بمصدر تيار كهربي خارجي جهده أعلي قليلاً من جهد البطارية بعاد شحنها وتنعكس تفاعلات الأكسدة إلي اختزال والعكس .
١٢) يصنع وعاء بطارية الرصاص من المطاط الصلب البولي ستيرين .
- وذلك لمقاومة تأثير حمض الكبريتيك (الالكتروليت) .
١٣) تحتاج بطارية السيارة إلي إعادة شحن من آن لآخر .
- ١- لأن طول مدة استعمالها يؤدي إلي تخفيف تركيز الحمض فيها نتيجة لزيادة كمية الماء الناتج من تفاعل التفريغ
- ٢- لتحول مواد الأنود والكاثود إلي كبريتات رصاص مما يؤدي إلي نقص كمية التيار الكهربي الناتج منها .
١٤) تعتبر المراكم بطاريات لتخزين الطاقة .
- لأنها تقوم بتخزين الطاقة الكهربية الواردة من المصدر الخارجي أثناء عملية الشحن في صورة طاقة كيميائية وعند اللزوم تتحول إلي طاقة كهربية .
١٥- في بعض السيارات الحديثة كبديل لبطارية مركم الرصاص
لخفة وزنها و قدرتها علي تخزين كميات كبيرة من الطاقة بالنسبة لحجمها
١٦- يبطن قطبى خلية الوقود بطبقة من الكربون المسامى
حتي يسمح بالاتصال بين محتويات القطب وإلكتروليت الخلية
١٧- تجد خلية الوقود اهتماماً كبير فى مركبات الفضاء
وذلك لأن : ١- الوقود المستخدم في الخلية (الهيدروجين والأكسجين) هو نفس الوقود المستخدم في إطلاق الصواريخ .
٢- بخار الماء الناتج عن الخلية يمكن تكثيفه واستخدامه كماء شرب لرواد الفضاء .
١٨- تلعب خلية الوقود دوراً هاماً فى مركبات الفضاء
لأنها : ١- تمد المركبات الفضائية بالطاقة الكهربية اللازمة لتشغيل اجهزتها
٢) بخار الماء الناتج عن الخلية يمكن تكثيفه واستخدامه كماء شرب لرواد الفضاء .
١٩) لاتستهلك خلية الوقود بعكس باقى الخلايا الجلفانية
لأنها تزود بالوقود من مصدر خارجي .
٢١) تعتبر المراكم بطاريات لتخزين الطاقة .
- لأنها تقوم بتخزين الطاقة الكهربية الواردة من المصدر الخارجي أثناء عملية الشحن في صورة طاقة كيميائية وعند اللزوم تتحول إلي طاقة كهربية .
٢٢- في بعض السيارات الحديثة كبديل لبطارية مركم الرصاص
لخفة وزنها و قدرتها علي تخزين كميات كبيرة من الطاقة بالنسبة لحجمها

٢٣) تفضل بطارية الليثيوم عن خلية الزئبف
- لانها خلية ثانوية يمكن اعادة شحنها اما الزئبق اولية لا يمكن شحنها
- جهدها الكهربي اكبر من الزئبق
٢٤) الكتلة المكافئة الجرامية للصوديوم تساوى كتلته الذرية بينما الكتلة المكافئة الجرامية للماغنسيوم تساوى نصف كتلة الذرية .
- لان الصوديوم كل مول منه يمكنه ان يفقد مول من الالكترونات اما الماغنسيوم كل مول منه له القدرة فقد ٢ مول الكترون اثناء التفاعل
٢٥) يفضل الاستعاضة عن الكريوليت بمخلوط فلوريدات " الألومونيوم ، الصوديوم ، الكالسيوم " في خلية التحليل الكهربى للبوكسيت .
- لأنه يعطي مع البوكسيت خليط يتميز بانخفاض درجة انصهاره وانخفاض كثافته مما يسهل استخلاص الألومونيوم .
٢٦) يلزم تغيير أقطاب الجرافيت فى خلية التحليل الكهربى للبوكسيت من آن لآخر .
- لأن أقطاب الجرافيت تتحد مع غاز الأكسجين المتصاعد ويتكون غازي [CO , CO_2]
٢٧) لا يفضل استخدام نحاس تقل درجة نقاوته على 99.95 % في صناعة الأسلاك الكهربائية .
- لاحتواء النحاس علي شوائب غير مرغوب فيها مثل (Fe , Zn , Au , Ag) والتي تقلل من قابليته لتوصيل التيار الكهربي .
٢٨) يذوب الخارصين والحديد فى المحلول ولا تترسب على الكاثود فى خلية تنقية النحاس .
- لصعوبة اختزالها بالنسبة لايونات النحاس
٢٩) يترسب كل من الذهب والفضة أسفل الأنود فى خلية تنقية النحاس .
- لأنها في مؤخرة سلسلة الجهود الكهربائية (جهود تأكسدها منخفضة) .
٣٠) المعادن المستخدمة فى الصناعه معرضة للصدأ و التاكل
لان المعادن المستخدمة في الصناعة تكون فلزات غير متجانسة و تحتوي علي شوائب و بالتالي يتكون فيها عدد لا نهائي من الخلايا الجلفانية الموضعية يتاكل الفلز الاكثر نشاطا
٣١) تزداد سرعة تاكل قطعة من الحديد مطلية بالقصدير عند خدشها و لا يحدث ذلك عند الطلاء بالخارصين
- لان القصدير اقل نشاطا من الحديد و عند حدوث خدش تتكون خلية جلفانية انودها هو الحديد فيتاكل اسرع مما لو كان بدون طلاء
- اما الخارصين اكثر نشاطا من الحديد و عند حدوث خدش تتكون خلية جلفانية انودها هو الخارصين و الكاثود من الحديد فيتاكل الخارصين

ثالثاً: المقارنات :ممكن ميجيش منها حاجة بس كلهم مهمين وسهلين

١- خلية الزئبق وخلية الوقود

وجه المقارنة	خلية الزئبق	خلية الوقود
الأنود	Zn	وعاء مجوف يمرر عليه H_2
الكاثود	HgO	وعاء مجوف يمرر عليه O_2
الالكتروليت	KOH	$KOH_{(aq)}$
تفاعل الأنود	$Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^-$	$2H_2 + 4OH^- \rightarrow 4H_2O + 4e^-$
تفاعل الكاثود	$Hg^{+2} + 2e^- \rightarrow Hg$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
التفاعل الكلي	$Zu + Hgo \rightarrow ZnO + Hg$	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
emf	1.35 V	1.23 V
نوع الخلية	جلفانية أولية	
الرمز الاصطلاحي	$Zn^0 / Zn^{+2} // Hg^{+2} / Hg^0$	$2H_2 / 4H^+ // O_2 / 2O^{-2}$

٢- بطارية الرصاص وبطاية أيون الليثيوم

وجه المقارنة	بطارية الرصاص	بطارية أيون الليثيوم
الأنود	Pb	LiC_6
الكاثود	PbO_2	$LiCoO_2$
الالكتروليت	dil. H_2SO_4	$LipF_6$
تفاعل الأنود	$Pb + SO_4^{-2} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$	$LiC_6 \rightarrow Li^+ + C_6 + e^-$
تفاعل الكاثود	$PbO_2 + SO_4^{-2} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$	$CoO_2 + Li^+ + e^- \rightarrow LiCoO_2$
التفاعل التفريغ	$Pb + PbO_2 + 4H^+ + 2SO_4^{-2} \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$	$LiC_6 + CoO_2 \rightarrow LiCoO_2 + C_6$
emf	12 V	3 V
نوع الخلية	جلفانية ثانوية	

متنساش العناصر اللي اعلي سلسلة الجهود والتي لها جهد أكسدة(+)

بنقول عليها ٥ كلمات

أنشط - تسبق – تحل محل – آنود – عوامل مختزلة قوية

٣- الخلايا الجلفانية والخلايا الإليكتروليتية

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية الالكتروليتية
١-الأساس العلمي	هي أنظمة يمكن الحصول منها على تيار كهربي نتيجة حدوث تفاعل أكسدة واختزال تلقائي .	خلايا تستخدم فيها الطاقة الكهربية من مصدر خارجي لإحداث تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي
٢- طبيعتها	خلايا انعكاسية أو غير انعكاسية	خلايا غير انعكاسية
٣- الأنود	هو القطب السالب وتحدث عنده الأكسدة	هو القطب الموجب وتحدث عنده الأكسدة
٤- الكاثود	هو القطب الموجب وتحدث عنده الاختزال	هو القطب السالب وتحدث عنده الاختزال
٥-نوع الأقطاب	يشترط اختلاف مادتي الأقطاب	لا يشترط اختلاف الأقطاب

٤- الحماية الانودية والحماية الكاثودية

وجه المقارنة	الحماية الانودية	الحماية الكاثودية
التعريف	هي عملية تغطية الفلز الاصلي بفلز اكثر منه نشاطا	هي عملية تغطية الفلز الاصلي بفلز اقل منه نشاطا
عندحدوث خدش	يتأكل الفلز المستخدم في الطلاء	يتأكل الفز الاصلي
مثال	طلاء الحديد بالخارصين	طلاء الحديد بالقصدير

٥- الموصلات الإليكترونية والموصلات الإليكتروليتية

موصلات الكتروليتية	موصلات الكترونية
(١) مركبات ترتبط برابطة أيونية غالبًا (٢) يتم انتقال التيار الكهربي عن طريق حركة الأيونات والتي تكون حرة الحركة . (٣) أمثلة : محاليل أو مصاهير الأملاح	(١) موصلات معدنية (فلزات) (٢) يتم انتقال التيار الكهربي عن طريق حركة الإلكترونات بحرية . (٣) أمثلة : جميع الفلزات .

متنساش العناصر اللي اسفل سلسلة الجهود والتي لها جهد أكسدة (–)

بنعكس ال٥ كلمات اللي ع اليمين دول

رابعاً: الأهمية الاقتصادية والاستخدامات

القنطرة الملحية	١ ـ تصل بين محلول نصفي الخلية و تمنع الاتصال المباشر بينهم ٢ ـ تقوم بمعادلة الشحنات الموجبة و السالبة التي تتكون في محلول نصفي الخلية
قطب الهيدروجين القياسي	قياس الجهود القياسية للاقطاب المجهولة
خلية الرصاص الحامضية	تصنع منها بطارية السيارة التي تمد السيارة بالطاقة الكهربية
الهيدروميتر	قياس كثافة السوائل مثل حمض الكبريتيك و بالتالي التعرف علي حالة البطارية
الدينامو	شحن البطارية اول باول داخل السيارة
خلية الوقود	١ ـ تمد مركبات الفضاء بالطاقة الكهربية ٢ ـ مصدر للماء
البوكسيت (Al_2O_3)	خام الالومنيوم الذي يستخلص منه فلز الالومنيوم
الكريوليت (Na_3AlF_6)	مذيب للبوكسيت
الفلورسبار (CaF_2)	مادة صهارة تخفض درجة الانصهار من ٢٠٤٥ الي ٩٥٠ درجة
فلوريدات الالومنيوم و الصوديوم و الكالسيوم	مذيب للبوكسيت و يستخدم كبديل للكريوليت و الفلورسبار حيث يمتاز بانخفاض درجة انصهاره و قلة كثافته لذا يسهل فصل الالومنيوم

خامساً: التجارب والرسومات

خلية دانيال (مثال تطبيقي للخلايا الجلفانية)

التركيب : -

١ ـ (قطب الخارصين) ويعرف بالمصعد أو الأنود (Anode)

٢ ـ (قطب النحاس) ويعرف بالمهبط أو الكاثود (Cathode)

٣ ـ القنطرة الملحية: أنبوبة زجاجية علي شكل حرف (U) تملأ بمحلول إلكتروليتي

مثل : كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 لا يتفاعل مع محلولي نصفي الخلية ولا مع الأقطاب

٤ ـ سلك معدني : - يقوم بالتوصيل بين قطبي الخلية .

تفاعلات الأكسدة والاختزال الحادث في هذه الخلية فيما يلي :

) عند المصعد (الأنود) : يحدث تفعل أكسدة لقطب الخارصين في نصف خلية الخارصين

$$Zn^0_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

٢) عند الكاثود (المهبط) يحدث تفاعل اختزال لكاتيونات النحاس في نصف خلية النحاس .

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \qquad Cu^0_{(s)}$$

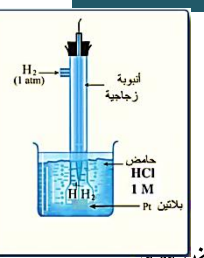
التفاعل الكلي الحادث :

$$Zn^0_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu^0_{(s)}$$





قطب الهيدروجين القياسى (S.H.E)



استخدامه : قياس جهود الأقطاب الأخرى المجهولة بمعلومية جهده الذى يساوى صفراً.

التركيب :

- ✓ صفيحة من البلاتين ($1cm^2$) مغطاة بطبقة
- ✓ أسفنجية من البلاتين الأسود
- ✓ مغمورة في محلول واحد مولاري (1M) من أي حمض قوي .
- ✓ يمرر عليها تيار من غاز الهيدروجين تحت ضغط ثابت (1 atm)

ميكانيكية تآكل الحديد والصلب

- يتأكسد الحديد إلى أيونات حديد (II) تبعاً للمعادلة

$$2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 4e^-$$

☜ عند الكاثود يتم إختزال أكسجين الهواء إلى مجموعة الهيدروكسيد (OH^-)

$$2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

☜ تتحد أيونات الحديد (Fe^{2+}) مع أيونات الهيدروكسيد (OH^-) مكونة هيدروكسيد الحديد (II)

$$2Fe^{2+}_{(aq)} + 4OH^-_{(aq)} \rightarrow 2\,Fe(OH)_{2(s)}$$

☜ يتأكسد هيدروكسيد الحديد (II) بواسطة الأكسجين الذائب فى الماءإلى

$$2Fe(OH)_{2(s)} + \frac{1}{2}O_2 + H_2O_{(l)} \rightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}$$

☜ وبجمع جميع المعادلات السابقة تنتج المعادلة الكلية لتفاعل خلية تآكل الحديد :

$$2Fe_{(s)} + \frac{3}{2}O_2 + 3H_2O_{(l)} \rightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}$$

التحليل الكهربي لمحلول كلوريد النحاس $CuCl_2$

قبل مرور التيار الكهربي عند إذابة كلوريد النحاس فى الماء فإنه يتأين طبقاً للمعادلة:

$$CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

بعد مرور التيار الكهربي تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة لتتعادل شحنتها وتحدث التفاعلات التالية :

١. تفاعل أكسدة المصعد (الأنود) (القطب الموجب)

$$2Cl^-_{(aq)} \xrightarrow{Oxidation} Cl^0_{2(g)} + 2e^- \qquad E^0 = -1.36\ V$$

٢. تفاعل اختزال المهبط (الكاثود) (القطب السالب)

$$3. \quad Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \xrightarrow{Reduction} Cu^0_{(s)} \qquad E^0 = +0.34\ V$$

٣- التفاعل الكلي الحادث في الخلية هو مجموع تفاعلي الأنود والكاثود

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cu^0_{(s)} + Cl^0_{2(g)}$$

ـ تنقية النحاس من الشوائب

مكونات خلية التحليل الكهربى لتنقية النحاس

[١] الأنود (القطب الموجب) (المصعد) : هو فلز النحاس غير النقى (Cu^0) .

[٢] كاثود (القطب السالب) (المهبط) : سلك أو رقائق النحاس النقى 100٪ .

[٣] الإكتروليت: محلول مائى من كبريتات النحاس.

التفاعلات التى تحدث داخل الخلية

قبل مرور التيار الكهربي

تتفكك جزيئات محلول كبريتات النحاس في الماء

$$CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$

بعد مرور التيار الكهربي تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة لتتعادل شحنتها وتحدث التفاعلات التالية :

١. عند الأنود يذوب النحاس (يتأكسد) ويتحول إلي أيونات نحاس

$$Cu_{(s)} \xrightarrow{Oxidation} Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

٢. عند الكاثود تترسب أيونات النحاس من المحلول فى صورة نحاس نقى

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \xrightarrow{Reduction} Cu_{(s)}$$

أما الشوائب :

١.تذوب (تتأكسد) في المحلول وتتحول إلي أيونات الخارصين (Zn^{2+}) وأيونات الحديد (Fe^{24}) ولكنها لا تترسب علي الكاثود

٢. شوائب الذهب والفضة لا تذوب – لا تتأكسد (بل تتساقط تحت الأنود)

أهمية تنقية النحاس :

١) الحصول علي نحاس نقاوته 99.95 % جيد التوصيل للتيار الكهربي .

٢) استخلاص بعض المعادن النفيسة مثل الذهب والفضة من خامات النحاس

تحقيق القانون الأول لفاراداى:

الخطوات:

- ✓ فى أى خلية تحليلية يتم تمرير كميات مختلفة من التيار الكهربى فى نفس المحلول.
- ✓ نحسب كتل المواد المتكونة على الكاثود أو الذائبة من الأنود.
- ✓ مقارنة هذه النسب بنسب كميات الكهرباء التى تم تمريرها.

الملاحظة: تزداد كتل المواد المتكونة على الكاثود او الذائبة من الأنود بزيادة كمية الكهربية المارة فى المحلول.

الاستنتاج: تتناسب كمية المواد المتكونة أو المستهلكة عند أي قطب سواء كانت غازية أو صلبة تناسبًا طرديًا مع كمية الكهربية المارة في المحلول الإلكتروليتي .

تحقيق القانون الثاني لفاراداي

الخطوات :

١) كون الخلية التحليلية الموضحة بالشكل وتحتوي علي محاليل كبريتات نحاس II ونترات الفضة وكلوريد الألومنيوم .

٢) مرر في المحاليل الإلكتروليتية المتصلة علي التوالي كمية من الكهرباء

٣) سجل كتل المواد المتكونة علي كاثود كل خلية .

٤) قارن بين نسب كتل المواد المتكونة علي كاثود كل خلية بالكتل المكافئة الجرامية لهذه المواد والتي يتم حسابها من العلاقة :

$$\text{الكتلة المكافئة الجرامية} = \frac{\text{الكتلة الذرية الجرامية}}{\text{عدد شحنات أيون العنصر } (Z)}$$

الملاحظة :

النسبة بين كتل المواد المتكونة علي كاثود كل خلية تتناسب طرديًا مع النسبة بين الكتل المكافئة الجرامية لكل منها :

النحاس $Cu^{2+} = \frac{63.5}{2} = 31.75$ الفضة $Ag^+ = \frac{107.88}{1} = 107.88$ الألومنيوم $Al^{3+} = \frac{27}{3} = 9$

الاستنتاج :

تتناسب كتل المواد المختلفة أو المستهلكة عند مرور نفس كمية الكهربية تناسبًا طرديًا مع كتلتها المكافئة الجرامية .

(٦) ملاحظات هامة علي الباب الرابع

(١) كيف يمكنك الحصول علي تيار كهربي من تفاعل اكسدة و اختزال ؟؟ و ذلك عن طريق

١- ان يحدث تفاعل الاكسدة و الاختزال بشكل تلقائي

٢- ان يتم فصل موضع الاكسدة عن موضع الاختزال و التوصيل بين القطبين بسلك و توصيل المحاليل بقنطرة ملحية

(٢) يرمز لقطب الهيدروجين القياسي بالاختصار (S.H.E) و الرمز الاصطلاحي له عندما يكون

انود : $Pt + H_{2\ (1a.t.m)} / 2H^{+}$

كاثود: $Pt + H_{2\ (1a.t.m)} /$

(٣) استخدام محلول كبريتات الصوديوم في القنطرة الملحية في خلية دانيال ؟؟ وذلك لانه لا يتفاعل مع ايونات محلول نصفي الخلية و لانه لا يتفاعل مع مادة الاقطاب

(٤) افضل العوامل المختزلة (عناصر قمة السلسلة) تتميز بـ

(هو العنصر الاكبر جهد اكسدة او الاقل جهد اختزال) و العكس صحيح بمعني

عنصرين (A, B) جهد تأكسدهم علي الترتيب (-٠.٢ و - ٠.٨) فولت حدد أيهم اقوي عامل مختزل

العنصر (B) اقوي عامل مختزل لانه اكبر جهد اكسدة

(٥) ماذا نعني بكل من :

١- $E^{\circ} = 0.76\ V \qquad Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^{-}$

هذا يعني ان جهد الأكسدة القياسي للخارصين يساوي ٠.٧٦ فولت

٢- $M/M^{+2}\ ||\ 2H^{+} / H_2 .Pt$

خلية جلفانية تستخدم لقياس جهد الاكسدة القياسي للعنصر M

(٦) وضح كيف يمكنك إستخدام قطب الهيدروجتن القياسى فى قياس جهد اكسدة الخارصتن ؟؟.

١. نكون خلية جلفانية من قطبين أحداهما القطب المراد قياس جهده (قطب الخارصين) و الثانى قطب الهيدروجين القياسى
٢. نقوم بقياس القوة الدافعة الكهربية للخلية (جهد الخلية) .
٣. القوة الدافعة الكهربية للخلية تساوي جهد اكسدة الخارصين حسث ان جهد الهيدروجين يساوي صفر

تفاعلات الاقطاب :

تفاعل الانود (اكسدة الخارصين) : $Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e$

تفاعل الكاثود (اختزال ايونات الهيدروجين) : $2H^{+} + 2e \rightarrow H_2$

الرمز الاصطلاحي للخلية $Zn\ |\ Zn^{+2}\ ||\ 2H^{+}\ |\ H_2.\ Pt$

(٧) مسائل علي الباب الرابع

(١) مسائل الخلايا الجلفانية :

القوانين

(١) جهد أكسدة العنصر = جهد اختزال العنصر و لكن بإشارة مخالفة

(٢) يمكن تعين القوة الدافعة الكهربية للخلية (emf) او (E_{cell})من خلال

ق ٠ د ٠ ك(emf) = جهد أكسدة الآنود + جهد اختزال الكاثود

ق ٠ د ٠ ك = جهد أكسدة الآنود - جهد أكسدة الكاثود

ق ٠ د ٠ ك = جهد اختزال الكاثود - جهد اختزال أنود

يمكن التعرف علي نوع التفاعل تلقائي او غير تلقائي من اشارة قيمة القوة الدافعة الكهربية

- إذا كانت قيمة (ق ٠ د ٠ ك) بإشارة موجبة فان التفاعل يكون تلقائي أي يحدث داخل خلية جلفانية
- **إذا كانت قيمة (ق ٠ د ٠ ك) بإشارة سالبة فان التفاعل يكون غير تلقائي أي يحدث داخل خلية الكترولتية**

اولا اذا كانت المسألة بدون معادلة او رمز اصطلاحي كامل

(نحدد الانود و الكاثود من القيم المعطاه في المسألة)

(١) خلية جلفانية تتكون من قطب الالومنيوم مغمور جزئيا في محلول من كاتيونات (Al^{3+}) والأخر قطب النيكل مغمور جزئيا في محلول من كاتيونات (Ni^{2+}) فإذا علمت ان جهد إختزال Al^{+3}/Al = -١.٦٧ فولت و جهد إختزال Ni^{+2}/Ni = -٠.٢٣ فولت .

١. أكتب الرمز الإصطلاحي للخلية .

٢. إحسب القوة الدافعة الكهربية .

٣. وضح العامل المؤكسد و العامل المختزل

(ج) حيث ان المعطيات في المسألة جهود اختزال

و الأعلى فى جهد الإختزال هو الكاثود و لذلك فإن النيكل هو الكاثود و الألومنيوم هو الأنود .

فيكون الرمز الاصطلاحي $2Al / 2Al^{+3} \ // \ 3Ni^{+2} / 3Ni$

ق .د . ك = جهد إختزال كاثود - جهد اختزال انود

= - ٠.٢٣ - (- ١.٦٧) = ١.٤٤ فولت .

العامل المختزل هو الألومنيوم و العامل المؤكسد هو ايونات النيكل

٣) اذا كانت قيمة جهد الاختزال القياس لكل من الخارصين والنيكل هي علي الترتيب

$-0.76\ V$ ، $-0.23\ V$ اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة منهما

مع كتابة التفاعل العام للخلية ثم احسب emf للخلية . (معتبراً النيكل ثنائي)

الحـــــــــل

∵ جهد تأكسد Zn أكبر من جهد تأكسد Ni

∴ Zn أنود و Ni كاثود

	Zn	Ni
جهد الاختزال	-0.76	-0.23
جهد التأكسد	0.76	0.23

الرمز الاصطلاحي للخلية

أنـــــود (أكســـده) — كاثــــود (إختزال)

$$Zn^0 \;/\; Zn^{+2} \;//\; Ni^{+2} \;/\; Ni^0$$

عامل مختزل — عامل مؤكسد

التفاعل العام للخلية

$$Zn_{(s)} + Ni^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Ni_{(s)}$$

E_{cell} Or emf = جهد تأكسد الأنود (Zn) - جهد تأكسد الكاثود (Ni)

$= 0.76 - 0.23$

$= 0.53\ V$

٤) اكتب الرمز الاصطلاحي لخلية جلفانية مكونة من قطب القصدير والفضة

مع كتابة التفاعل العام للخلية ثم احسب emf لها . علماً بأن

$$Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Ag_{(s)} \qquad E^0 = 0.8\ Volt$$

$$Sn^{+2}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Sn_{(s)} \qquad E^0 = 0.14\ Volt$$

الحـــــــــل

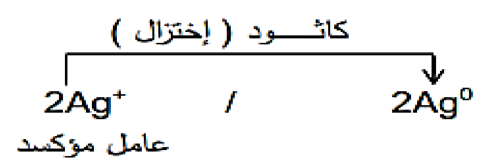
∵ التفاعلين السابقين يمثلان عملية اختزال ∴ الجهود المعطاة تمثل جهود اختزال

∵ جهد اختزال Ag أكبر من جهد اختزال Sn

∴ Ag كاثود و Sn أنود

	Sn^{+2}	Ag^{+}
جهد الاختزال	0.14	0.8

الرمز الاصطلاحي للخلية



أنـــــود (أكســـده) — كاثــــود (إختزال)

$$Sn^0 \;/\; Sn^{+2} \;//\; 2Ag^{+} \;/\; 2Ag^0$$

عامل مختزل — عامل مؤكسد

التفاعل العام للخلية

$$Sn_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Sn^{+2}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

E_{cell} Or emf = جهد اختزال الكاثود (Ag) - جهد اختزال الأنود (Sn)

$= 0.8 - 0.14 = 0.66\ V$

ثانيا اذا كانت المسألة فيها معادلة او رمز اصطلاحي كامل

نجدد الانود و الكاثود من المعادلة او الرمز الاصطلاحي بغض النظر عن قيم جهود الاكسدة و الاختزال المعطاه في المسألة

أنـــود (أكسـده) ... كاثـــود (إختزال)

$Pt \ . \ H_2 \ (1 \ atm \ .) \ / \ 2H^+ \ (1 \ mol/L) \ // \ Cu^{+2} \ / \ Cu^0$

عامل مختزل ... عامل مؤكسد

ج) E_{cell} Or emf = جهد اختزال الكاثود (Cu) - جهد اختزال الأنود (H_2)

= 0.34 - 0 = 0.34 V

د) اتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية (في السلك)

من الأنود (قطب الهيدروجين) الى الكاثود (قطب النحاس)

(٢) في التفاعل $Fe_{(s)} + Mn^{+2}_{(aq)} \rightarrow Fe^{+2}_{(aq)} + Mn_{(s)}$

إذا علمت أن جهود التأكسد القياسية لكل من الحديد والمنجنيز هي 0.49 V ، 1.029 V

بين هل التفاعل السابق تلقائي أم غير تلقائي

الحـــــــل

من المعادلة نجد أن

$$Fe^0_{(s)} \xrightarrow{\text{أكسدة}} Fe^{+2}_{(aq)} + 2e^-$$

الحديد حدث له عملية أكسدة ∴ الحديد أنود

$$Mn^{+2}_{(aq)} + 2e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Mn^0_{(s)}$$

المنجنيز حدث له عملية اختزال ∴ المنجنيز كاثود

emf = جهد تأكسد الأنود (Fe) − جهد تأكسد الكاثود (Mn)

= 0.49 − 1.029 = − 0.539 V

∴ قيمة emf سالبة ∴ تفاعل الأكسدة والاختزال غير تلقائي

هذه المراجعة من إعداد

الاستاذ / محمد جلال

مدرس الكيمياء بالزقازيق

للتواصل مع المستر :

قناة اليوتيوب

رقم الاتصال
01097486562

رقم الواتس
01113675361

ملحوظة – لتحديد اقوي عامل مختزل بين مجموعة عناصر (أي اسهلهم تأكسد)
نحدد العنصر الأكبر في القيمة العددية لجهد التأكسد
– لتحديد اقوي عامل مؤكسد بين مجموعة عناصر (أي اسهلهم اختزال)
نحدد العنصر الأكبر في القيمة العددية لجهد الاختزال

(١) بين افضل العوامل المؤكسدة من بين الانواع التالية اذا علمت ان جهود اختزال
Sn , F , Cl , Zn هي على الترتيب 0.76 - ، 1.36 ، 2.87 ، 0.14

الحـــــــل

من الجدول المقابل نجد أن
أقوي عامل مؤكسد بين العناصر المذكورة هو
الفلور

	جهد اختزال	
	أقل قيمة عددية	
Zn	- 0.76	أقوي عامل مختزل
Sn	0.14	
Cl	1.36	
F	2.87	أقوي عامل مؤكسد

(٢) بين افضل العوامل المختزلة من بين الانواع التالية اذا علمت ان جهود تأكسد
Cu , Cr , Br , Ca هي على الترتيب 2.9 , 1.06 - , 0.74 , 0.34 –

الحـــــــل

من الجدول المقابل نجد أن
أقوي عامل مختزل بين العناصر المذكورة هو
الكالسيوم

	جهد تأكسد	
	أكبر قيمة عددية	
Ca	2.9	أقوي عامل مختزل
Cr	0.74	
Cu	- 0.34	
Br	- 1.06	أقوي عامل مؤكسد

هذه المراجعة من إعداد
الاستاذ / محمد جلال
مدرس الكيمياء بالزقازيق

للتواصل مع المستر :

قناة اليوتيوب



رقم الاتصال
01097486562

رقم الواتس
01113675361

(٣) رتب الأصناف التالية تصاعدياً كعوامل مختزلة

١- Zn^{2+} / Zn [- 0.762 Volt]   ٢- Mg / Mg^{2+} [2.375 Volt]

٣- $2Cl^{-}$ / Cl_2 [- 1.36 Volt]   ٤- K^{+} / K [- 2.924 Volt]

٥- Pt^{+2} / Pt [1. 2 Volt]

ثم أكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي تتكون من قطبين مما سبق لتعطي أعلي قوة دافعة كهربية ، مع ذكر قيمة E_{cell} لها واتجاه سريان التيار الكهربي .

فكرة الحل :- نحتاج لترتيب الاصناف حسب جهد تأكسدها تنازلياً لنتعرف علي موضعها الحقيقي في السلسلة ولتحقيق هذا ندرس التغيرات المذكورة لمعرفة نوع التغير (أكسدة أم اختزال) ومنها نتعرف علي نوع الجهد المذكور

في حالة اذا كانت المعادلة تمثل اختزال :- اقلب المعادلة وغير اشارة الجهد للحصول علي جهد التأكسد

	نوع التفاعل	الجهد المذكور في السؤال		جهد التأكسد	
$Zn^{2+} \rightarrow Zn$	اختزال	جهد اختزال		0.762	$Zn \rightarrow Zn^{2+}$
$Mg \rightarrow Mg^{+2}$	اكسدة	جهد تأكسد		2.375	$Mg \rightarrow Mg^{+2}$
$2Cl^{-} \rightarrow Cl_2$	اكسدة	جهد تأكسد		- 1.36	$2Cl^{-} \rightarrow Cl_2$
$K^{+} \rightarrow K$	اختزال	جهد اختزال		2.924	$K \rightarrow K^{+}$
$Pt^{2+} \rightarrow Pt$	اختزال	جهد اختزال		- 1. 2	$Pt \rightarrow Pt^{2+}$

الآن نقوم بترتيب الاصناف حسب جهد التأكسد من الكبير للصغير

	جهد التأكسد أكبر قيمة عددية	
أقوي عامل مختزل	2.924	$K \rightarrow K^{+}$
	2.375	$Mg \rightarrow Mg^{+2}$
	0.762	$Zn \rightarrow Zn^{2+}$
	- 1. 2	$Pt \rightarrow Pt^{2+}$
أضعف عامل مختزل	- 1.36	$2Cl^{-} \rightarrow Cl_2$

الترتيب تصاعدياً كعوامل مختزلة

١) Cl^{-} ٢) Pt   ٣) Zn   ٤) Mg   ٥) K

الرمز الاصطلاحي للخلية التي تعطي أعلي قوة دافعة كهربية

أنـــود (أكســده)   كاثـــود (إختزال)

$2K^{0}$ / $2K^{+}$ // Cl_2 / $2Cl^{-}$

عامل مختزل   عامل مؤكسد

e m f للخلية = جهد تأكسد الأنود (K) - جهد تأكسد الكاثود (Cl_2)

= 2.924 - (- 1.36) = 4.284 Volt

اتجاه سريان التيار الكهربي (تيار الالكترونات) من الأنود (K) إلي الكاثود (Cl_2)

(٢) مسائل قانون فاراداي :

$$\text{الكتلة المكافئة} = \frac{\text{الكتلة الذرية الجرامية}}{\text{عدد شحنات ايون العنصر } (Z)}$$

لو كانت كمية الكهرباء في المسألة بالكولوم نستخدم

$$\text{كتلة المادة المترسبة } (g_m) = \frac{\text{كمية الكهربية } (C) \times \text{الكتلة المكافئة}}{96500}$$

لو كانت كمية الكهرباء في المسألة بالفاراداي نستبدل 96500 C **بواحد فاراداي** 1F

$$\text{كتلة المادة المترسبة } (g_m) = \frac{\text{كمية الكهربية } (F) \times \text{الكتلة المكافئة}}{1F}$$

كمية الكهربية (C) = شدة التيار × الزمن

$$\text{كتلة المادة المترسبة } (g_m) = \frac{\text{شدة التيار} \times \text{الزمن} \times \text{الكتلة المكافئة}}{96500}$$

قانون فاراداي الثاني :

$$\frac{\text{كتلة العنصر الاول}}{\text{كتلة العنصر الثاني}} = \frac{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الاول}}{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الثاني}}$$

(٤) احسب الزمن اللازم لترسيب 9 g من فلز الألومنيوم عند مرور تيار كهربى شدته 10 A فى خلية تحليل تحتوى على أكسيد ألومنيوم إذا علمت أن $_{13}Al^{27}$

والتفاعل عند الكاثود

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$$

الحل: الكتلة المترسبة = 9 g

الكتلة المكافئة = الكتلة الذرية ÷ التكافؤ

= 27 ÷ 3 = 9g

$$\text{كمية الكهربية بالكولوم} = \frac{\text{الكتلة المترسبة} \times ٩٦٥٠٠}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}}$$

$$\text{كمية الكهربية بالكولوم} = \frac{9 \times 96500}{9}$$

كمية الكهربية = 96500 C .

الزمن بالثوانى = كمية الكهربية ÷ شدة التيار

= 96500 ÷ 10 = 9650 ثانية

=======================================

(٦)احسب كتلة الخارصين المترسبة عند الكاثود عند مرور تيار كهربى شدته 20 Aلمدة ربع دقيقة فى محلول كبريتات خارصين (Zn = 65)

الحل :

الزمن بالثوانى = ¼ × 60 = 15 s

شدة التيار = 20 A

الكتلة المكافئة = الكتلة الذرية ÷ شحنة الايون = 65 ÷ 2 = 32.5 g .

الكتلة المترسبة = (شدة التيار × الزمن بالثوانى × الكتلة المكافئة) / 96500

الكتلة المترسبة = $\frac{32.5 \times 15 \times 20}{96500}$

الكتلة المترسبة = 0.1 g

==================================

(٧)أجريت عملية طلاء لشريحة من النحاس مساحتها $100\ cm^2$ بإمرار كمية من الكهربية مقدارها 0.5 فاراداي فى محلول مائى من كلوريد الذهب III و كان الطلاء لوجه واحد فقط . إحسب سمك طبقة الذهب علماً الكتلة الذرية للذهب 196.98 و كثافته $13.2\ g / cm^3$ ثم أكتب تفاعل الكاثود .

الحل

الكتلة المكافئة = الكتلة الذرية ÷ التكافؤ = 196.98÷ 3 = 65.66 g

كمية الكهربية بالفاراداي = 0.5 F

= 0.5 × 96500= 48250 C

الكتلة المترسبة = (Q_F × الكتلة المكافئة) / 1

الكتلة المترسبة = $\frac{65.66 \times 0.5}{1}$

الكتلة المترسبة = 32.83 g

حجم طبقة الطلاء = الكتلة / الكثافة

حجم طبقة الطلاء = $\frac{32.83}{13.2}$

حجم طبقة الطلاء = $2.487\ Cm^3$.

سمك طبقة الطلاء = حجم الطبقة / مساحة السطح

سمك طبقة الطلاء = $\frac{2.487}{100}$

سمك طبقة الطلاء = 0.0248 Cm

التفاعل الحادث عند الكاثود $Au^{+3} + 3e \rightarrow Au$

==================================

في عملية تحليل كهربي لمحلول NaCl تصاعد غاز كلور عند الانود وتكون NaOH في المحلول عند امرار تيار كهربي شدته 2 امبير لمدة 0.5 ساعة

أ- احسب حجم غاز الكلور المتصاعد في (م.ض.د)

ب- اذا لزم 20 مل من حمض HCl 0.2 مولر لمعايرة 10 مل من المحلول الناتج بعد عملية التحليل فما هي كتلة NaOH المتكون اذا كان حجم المحلول 0.5 لتر

(Cl = 35.45 , Na = 23 , O = 16 , H = 1)

الحل

أ- الكتلة المكافئة للكلور = $\frac{35.45}{1}$ = 35.45 جم

كمية الكهربية = شدة التيار × الزمن بالثواني = 2 × 30 × 60 = 3600 كولوم

كتلة الكلور المتصاعدة = $\frac{35.45\times3600}{96500}$ = 1.32 جم

الكتلة المولية للكلور Cl_2 = 2 × 35.45 = 70.9 جم   عدد مولات الكلور = $\frac{1.32}{70.9}$ = 0.0186 مول

حجم غاز الكلور = عدد مولات الغاز × 22.4 = 0.0186 × 22.4 = 0.417 لترا

ب- $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{0.2\times20}{1} = \frac{M_b\times10}{1}$$

$$M_b = \frac{0.2\times20}{10} = 0.4\ mol/L$$

كتلة المول من NaOH = 1 + 16 + 23 = 40 جم

كتلة المادة المذابة بالجرام = الحجم باللتر × التركيز × كتلة المول

= 0.5 × 0.4 × 40 = 8 جم

خلي بالك :
Q_F (اللازمة لترسيب مول فلز)= Z× F×المولات
Q_F (اللازمة لتصاعد مول غاز)= Z× F×٢

كمية الكهربية اللازمة لترسيب الكتلة الذرية ((gm/atom)) بالفاراداي = F × Z

= F × 1 = F

= 1×96500C

مثال احسب كمية التيار الكهربي اللازمة لترسيب (جم/ذرة) من النحاس علما بان تفاعل الكاثود

$$Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu^0$$

الحل

كمية الكهربية اللازمة لترسيب الكتلة الذرية ((gm/atom)) بالفاراداي = F × Z

= F × 2 = 2F

مثال احسب كمية التيار الكهربي اللازمة لتصاعد مول من غاز الاكسجين علما بان تفاعل الكاثود

$$2O^{-2} \longrightarrow O_2 + 4e^-$$

Q_F (اللازمة لتصاعد مول غاز)= Z× F×٢
= 2×1×2 =4F

ايه اللي بيجي في الامتحان من العضوية ؟

(التلخيص اللي ف اول ورقة دا عشان لو حابب تذاكر من مصدر تاني)



الاستخدامات الصيغ البنائية التسمية

- ١- الكلوروفورم
- ٢- الهالوثان
- ٣- الفريونات
- ٤- ١،١،١ ثلاثى كلورو إيثان
- ٥- الايثلين جليكول

- حمض الستريك
- بولي ايثين P.E
- بولي بروبين
- بولى فينيل كلوريدP.V.C
- تفلون

المعادلات اللي بتيجي كل سنة

١- الحصول علي ثنائي برومو ايثان (سواء كان ١،١ ثنائي برومو ايثان أو ١ ، ٢ ثنائي برومو ايثان)

٢- الحصول علي الايثلين جليكول (مجتش معادلة تيجي علل ، تيجي اكتب الصيغة البنائية للمركب الناتج من)

٣- تفاعلات البنزين (البنزين دا لازم تلاقي منه نقطتين في الامتحان مش تستهون بيه)

٤- هيجبلك نقطة ارثو وبارا أو ميتا (النقطة دي مهمة تيجي اختر تيجي معادلات يجبلك مركب ويقلك ازاي تحضره المهم هتلاقوها ف الامتحان)

٥- اللعب بالالفاظ (بقالنا كام سنة في النقطة دي تبقا عارف الاجابة ومتعرفش تكتبها لانك متعرفش هو يقصد ايه ركززززززززز)

٦- لازم واحدة منهم ف الامتحان (وممكن اللي جايين دول كلهم ف الامتحان)

اللي هما تحضير (الداكرون – زيت المروخ – الاسبرين – الزيت او الدهن – الاسيتاميد – البنزاميد)

٧ أكسدة الكحولات

٨- يديلك استر ويطلب الايزومر بتاعه او التحلل النشادري او القاعدي ليه (بقالها فترة بتتكرر في الامتحانات)

٩- اكسدة الطولوين

١٠- تفاعلات النيترة اللي ف المنهج

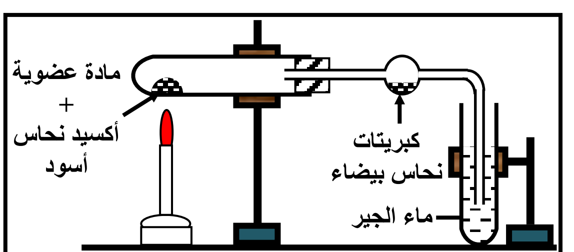
ايزوميرات المشتقات –
كيف تميز
تعريفات –
اختلاف درجات الحرارة علي في العضوية

الحجات دي مهمة هتلاقوها بداية من صفحة رقم ١١

اولا التجارب : 4 تجارب مهمين جدا (لازم تجربة منهم في الامتحان)

التجربة الأولي : الكشف عن الكربون والهيدروجين في المركب العضوي

الخطوات



١- نسخن المركب العضوى (قماش – جلد – ورق) مع أكسيد النحاس الأسود (CuO) تسخين شديد.

٢- نمرر الغازات الناتجة على كل من مسحوق كبريتات النحاس البيضاء ثم على ماء الجير.

المشاهدة

١- يتحول لون كبريتات النحاس إلى اللون الأزرق دليل على امتصاص الماء الناتج من تفاعل أكسيد النحاس مع هيدروجين المادة العضوية.

٢- يتعكر ماء الجير بسبب تكون (CO_2) من تفاعل أكسيد النحاس مع الكربون.

الاستنتاج

١- الهيدروجين مصدره المركب العضوى:

$$CuO + 2H \longrightarrow Cu + H_2O$$

٢- الكربون مصدره المركب العضوى:

$$2CuO + C \longrightarrow 2Cu + CO_2$$

∴ المادة العضوية تحتوى على الكربون والهيدروجين

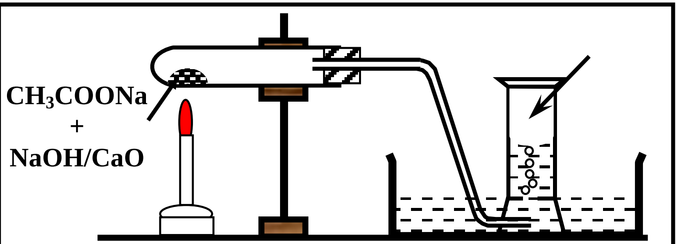
سؤال مهم ازهر ٢٠١٨ : ماذا يحدث عند استبدال ماء الجير بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ؟

لن يتم الكشف عن غاز ثاني اكسيد الكربون CO_2 وذلك لتكون كربونات الصوديوم الذائبة في الماء

$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO3 + H_2O$$

التجربة الثانية : تحضير غاز الميثان CH4

يحضر الميثان بالتقطير الجاف لملح اسيتات الصوديوم اللامائية (CH_3COONa) مع الجير الصودى (خليط من NaOH/CaO) باستخدام جهاز كالمبين بالشكل :



معادلة التفاعل:

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[CaO]{\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$$

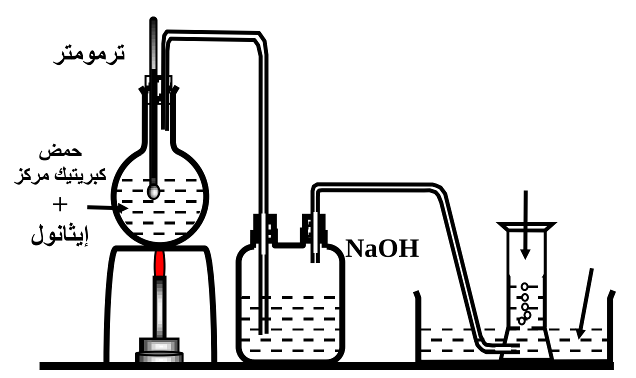
دور الجير الحى ← مادة حفازة تعمل على خفض درجة انصهار الخليط.

الجير الصودي ← خليط من هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) والجير الحي (اكسيد الكالسيوم) .

التجربة الثالثة : تحضير غاز الايثين C_2H_4

بانتزاع الماء من الكحول الايثيلي بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن عند درجة ١٨٠ °م

[١] يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز ويتكون كبريتات إيثيل هيدروجينية



$$CH_3-CH_2-OH + H-OSO_3H \xrightarrow{80^0C} CH_3-CH_2-OSO_3H + H_2O$$

كبريتات إيثيل هيدروجينية

[٢] تنحل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة ويتكون الإيثين

$$H-CH_2-CH_2-OSO_3H \xrightarrow{180^0C} CH_2=CH_2 + H_2SO_4$$

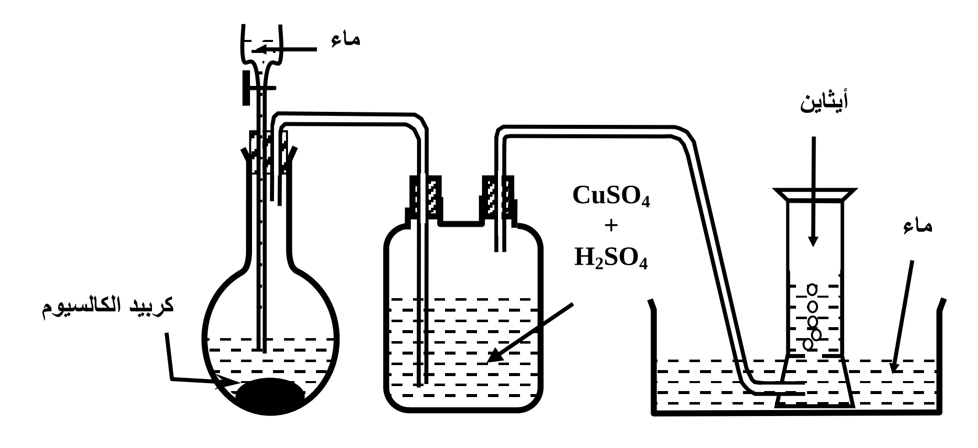
بالجمع

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4\ 180^0C} CH_2=CH_2 + H_2O$$

التجربة الرابعة : تحضير غاز الاسيتلين C_2H_2

- يحضر بتنقيط الماء على كربيد الكالسيوم CaC_2
- ويمرر الغاز قبل جمعه على محلول كبريتات نحاس فى حمض الكبريتيك المخفف لإزالة غاز الفوسفين (PH_3) وغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) الناتجين من الشوائب فى كربيد الكالسيوم.

$$CaC_{2(s)} + 2H-OH_{(\ell)} \longrightarrow H-C\equiv C-H_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}$$



تحضيره في الصناعة

من الغاز الطبيعي المحتوي علي نسبة كبيرة من غاز الميثان بالتسخين لدرجة حرارة أعلي من 1400 ثم التبريد السريع للناتج ...

$$2CH_{4(g)} \xrightarrow[\text{Fast Cooling}]{1500°C} C_2H_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

٣ x I : اكتب الصيغة البنائية – اذكر استخداماً واحدا – اكتب الاسم بنظام الأيوباك

حرفيا لازم مركب من دول ف الامتحان

<table>
<tr><th></th><th>المركب
(الاسم الشائع)</th><th>الاسم حسب نظام الأيوباك</th><th>الصيغة</th><th>الاستخدام</th></tr>
<tr><td>١)</td><td>الكلوروفورم</td><td>ثلاثي كلورو ميثان $(CHCl_3)$</td><td>Cl
|
H – C– Cl
|
Cl</td><td>كمخدر ولكن الجرعات الزائدة تسبب الوفاة</td></tr>
<tr><td>٢)</td><td>الهالوثان</td><td>[٢- برومو ٢- كلورو ١،١،١- ثلاثى فلورو إيثان]</td><td>Br   F
| |
H – C – C – F
| |
Cl   F</td><td>كمخدر آمن</td></tr>
<tr><td>٣)</td><td></td><td>١،١،١ ثلاثى كلورو إيثان</td><td>H Cl
| |
H – C – C – Cl
| |
H   Cl</td><td>عمليات التنظيف الجاف</td></tr>
<tr><td>٤)</td><td>الفريونات</td><td>مثل : (CF_4) رابع فلوريد الميثان
(CF_2Cl_2) ثنائى كلورو ثنائى فلورو الميثان</td><td>ارسمهم بنفسك</td><td>أجهزة التكييف والثلاجات كمبردات</td></tr>
<tr><td>٥)</td><td>الايثلين جليكول</td><td>١،٢ ثنائي هيدروكسي ايثان</td><td>H   H
| |
H – C – C – H
| |
OH OH</td><td>١- مادة مانعة لتجمد الماء في مبردات السيارات
٢- يستخدم فى سوائل الفرامل الهيدروليكية وأحبار الأقلام الجافة وأحبار الطباعة</td></tr>
<tr><td>٦)</td><td>حمض الستريك</td><td></td><td>H
|
H – C – COOH
|
HO – C – COOH
|
H – C – COOH
|
H</td><td>١- يمنع نمو البكتريا على الأغذية لأنه يقلل الرقم الهيدروجينى (pH)
٢- يضاف للفاكهة المجمدة ليحافظ على لونها وطعمها</td></tr>
</table>

٧)	بولي ايثين P.E		$\left[-C-C-\right]_n$	أكياس البلاستيك – الخراطيم – الزجاجات البلاستيك
٨)	بولي بروبين		$\left[-C-C-\right]_n$ (CH₃ H)	السجاد والمفارش – المعلبات – الشكائر البلاستيك
٩)	بولى فينيل كلوريد P.V.C		$\left[-CH-CHCl-\right]_n$	١- مواسير المياه الجراكن ٢- الخراطيم ٣- الأرضيات
١٠	تفلون		$\left[-CF_2-CF_2-\right]_n$	١- تبطين أوانى الطهى ٢- الخيوط الجراحية

٣- المعادلات اللي بتيجي في الامتحانات (هتلاقيهم مغرقين الامتحان)

الحصول علي ثنائي بروموا ايثان

١- الحصول علي ١، ٢ ثنائي بروموا ايثان

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_2Br-CH_2Br$$

الإيثين ← ١ ، ٢ – ثنائي بروموا إيثان مركب عديم اللون

مش شرط السؤال يجي معادلة بس ممكن يقول علل
يزول لون ماء البروم الاحمر عند اضافته للايثين ؟
وذلك لتكون ١ ، ٢ ثنائي بروموا ايثان عديم اللون وتكتب المعادلة بيرنس

٢- الحصول علي ١،١ ثنائي بروموا ايثان

$$H-C\equiv C-H_{(g)} + Br-Br_{(\ell)} \xrightarrow{CCl_4} H-CBr=CBr-H_{(\ell)} \xrightarrow[(CCl_4)]{+Br-Br_{(\ell)}} H-CBr_2-CBr_2-H_{(\ell)}$$

الحصول علي الايثلين جليكول

$$H-\underset{H}{\overset{}{C}}=\underset{H}{C}-H_{(g)} + H_2O_{(\ell)} + [O] \xrightarrow[\text{alkaline medium}]{KMnO_4} H-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-H_{(aq)}$$

مش شرط السؤال يجي اكتب المعادلة بس ممكن يقول علل يزول لون برمنجنات البوتاسيوم عند تفاعلة مع الايثين ؟
وذلك لتكون الايثلين جليكول عديم اللون
(في احتمالات كتير للاسئلة اهم شئ كتابة المعادلة في اي حال من الاحوال)

تفاعلات البنزين (البنزين دا لازم تلاقي منه نقطتين في الامتحان مش تستهون بيه)

معادلات تحضير البنزين

١- من الهكسان العادي

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_{3(\ell)} \xrightarrow[Pt]{\Delta} C_6H_{6(\ell)} + 4H_{2(g)}$$

٢- من الايثاين (الاسيتلين)

$$3\,C_2H_{2\,(g)} \xrightarrow[\text{Ni tube}]{\text{Red hot}} C_6H_{6\,(\ell)}$$

٣- من الفينول

$$C_6H_5OH_{(s)} + Zn_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{\text{Reduction}} C_6H_{6(\ell)} + ZnO_{(s)}$$

٤- من بنزوات الصوديوم

$$C_6H_5COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{CaO} C_6H_{6(\ell)} + Na_2CO_{3(s)}$$

الخواص الكيميائية للبنزين العطري

تفاعلات الاضافة

١- اضافة الهيدروجين (الحصول علي الهكسان الحلقي)

$$C_6H_{6(\ell)} + 3\,H_{2(g)} \xrightarrow[\text{Catalyst}]{\text{Heat - Pressure}} C_6H_{12(\ell)}$$

٢- اضافة الهالوجينات (الحصول علي الجامكسان)

$$C_6H_{6(\ell)} + 3Cl_{2\,(g)} \xrightarrow{UV} C_6H_6Cl_{6\,(\ell)}$$

تفاعلات الاحلال

ا- الهلجنة :

$$C_6H_{6(\ell)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow[UV]{FeCl_3} C_6H_5Cl_{(\ell)} + HCl_{(g)}$$

٢- النيترة :

$$C_6H_{6(\ell)} + HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow[50\ ^\circ C]{H_2SO_4\ conc} C_6H_5NO_{2(\ell)} + H_2O_{(v)}$$

٣- الألكلة

$$C_6H_{6(\ell)} + CH_3Cl_{(g)} \xrightarrow[(anhydrous)]{AlCl_3} C_6H_5CH_{3(\ell)} + HCl_{(g)}$$

٤- السلفنة

$$C_6H_{6(\ell)} + HO-SO_3H_{(\ell)} \xrightarrow{conc} C_6H_5SO_3H_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

هيجبلك نقطة ارثو وبارا أو ميتا (النقطة دي مهمة تيجي اختر تيجي معادلات يجبلك مركب ويقلك ازاي تحضره المهم هتلاقوها ف الامتحان)

عشان تحل النقطة دي بتجيب اسم المركب من الاخر للاول بمعني ايه

كيف تحصل علي



ا- كيف تحصل علي ميتا كلورو نيترو بنزين من البنزين

(اجيب البنزين اعمله نيترة وبعدين هلجنة)

$$C_6H_{6(\ell)} + HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow[50\ ^\circ C]{H_2SO_4\ conc} C_6H_5NO_{2(\ell)} + H_2O_{(v)}$$

$$C_6H_5NO_{2(\ell)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow[UV]{Fe} m\text{-}ClC_6H_4NO_{2(\ell)} + HCl_{(g)}$$

٢- كيف تحصل علي ارثو وبارا نيترو كلورو بنزين من البنزين

$$C_6H_{6(\ell)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow[UV]{FeCl_3} C_6H_5Cl_{(\ell)} + HCl_{(g)}$$

$$2\,C_6H_5Cl + 2\,HO-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} \text{o-}ClC_6H_4NO_2 + \text{p-}ClC_6H_4NO_2 + 2H_2O$$

٣- كيف تحصل علي ارثو وبارا كلورو طولوين من البنزين

$$C_6H_{6(\ell)} + CH_3Cl_{(g)} \xrightarrow[(anhydrous)]{AlCl_3} C_6H_5CH_{3(\ell)} + HCl_{(g)}$$

$$2\,C_6H_5CH_{3(\ell)} + 2Cl_{2(g)} \xrightarrow[UV]{Fe} \text{o-}CH_3C_6H_4Cl_{(\ell)} + \text{p-}CH_3C_6H_4Cl_{(\ell)} + 2HCl_{(g)}$$

اللعب بالالفاظ (بقالنا كام سنة في النقطة دي تبقا عارف الاجابة ومتعرفش تكتبها لانك متعرفش هو يقصد ايه ركزززززززز)

يلا نشوف شوية لعب بالالفاظ كدا

ابسط الدهيد (او ابسط مشتق هيدروكربون اليفاتي)	الفورمالدهيد (الميثانال) **HCHO**
ابسط كحول (او ابسط مشتق هيدروكسيلي اليفاتي)	الكحول الميثيلي (الميثانول) **CH_3OH**
ابسط حمض كربوكسيلي (او ابسط مشتق كربوكسيلي اليفاتي)	حمض الفورميك (حمض الميثانويك) **HCOOH**
ابسط مشتق هيدروكسيلي اروماتي	حمض الكربوليك (الفينول) **C_6H_5OH**

١- كيف تحصل علي ابسط مشتق هيدروكربون اليفاتي من ابسط هيدروكربون اليفاتي ؟

(1) $CH_{4(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{UV} CH_3Cl_{(g)} + HCl_{(g)}$

(2) CH3Cl + KOH $\xrightarrow{\triangle}$ **$CH_3OH + KCl$**

(3) $CH_3OH + [\,O\,] \xrightarrow{KMnO_4} HCHO + H_2O$

٢- كيف تحصل علي ابسط هيدروكربون اليفاتي من الايثانال

$$CH_3CHO_{(\ell)} \xrightarrow[\text{acidified } KMnO_4]{[O]\ Oxidation} CH_3COOH_{(\ell)}$$

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

$$CH_3COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_{4(g)} + Na_2CO_{3(s)}$$

لازم واحدة منهم ف الامتحان (وممكن اللي جايين دول كلهم ف الامتحان)

-3تحضير الداكرون)البلمرة بالتكاثف –يقلك تفاعل كحول ثنائي الهيدروكسيل مع حمض ثنائي القاعدية (

$$HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H-O-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow{-H_2O} HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_2-OH$$

٢- تحضير زيت المروخ

$$C_6H_4(OH)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H-O-CH_3 \longrightarrow C_6H_4(OH)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3 + H_2O$$

٣- تحضير الاسبرين

$$C_6H_4(COOH)-O-H + HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \longrightarrow C_6H_4(COOH)-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

٤- التحلل المائي الحامضي للاسبرين

$$C_6H_4(COOH)-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_4(COOH)-O-H + HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

٥- تحضير الاستياميد (التحلل النشادري لاستر اسيتات الايثيل)

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_{5(\ell)} + H-NH_{2(g)} \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_{2(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)}$$

٦- تحضير البنزاميد (التحلل النشادري لاستر بنزوات الايثيل)

$$C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_{5(\ell)} + H-NH_{2(g)} \longrightarrow C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_{2(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)}$$

٧- تحضير الزيت او الدهن (استر ثلاثي الجلسريد)

$$\begin{matrix} CH_2-O-H \\ | \\ CH-O-H \\ | \\ CH_2-O-H \end{matrix} + \begin{matrix} HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_1 \\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_3 \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_1 \\ | \\ CH-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \\ | \\ CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_3 \end{matrix} + 3H_2O$$

أكسدة الكحولات

١- كحول اولي ⟵(أكسدة) الدهيد ⟵(أكسدة) حمض كربوكسيلي

$$CH_3-\overset{H}{\underset{H}{C}}-OH_{(\ell)} \xrightarrow{[O]} \left[CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-OH\right] \xrightarrow{-H_2O} CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H_{(\ell)} \xrightarrow{[O]} CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH_{(\ell)}$$

٢- كحول ثانوي ⟵(أكسدة) كيتون

$$CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-CH_{3(\ell)} \xrightarrow{[O]} \left[CH_3-\overset{OH}{\underset{OH}{C}}-CH_3\right] \xrightarrow{-H_2O} CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_{3(\ell)}$$

٣- كحول ثالثي ⟵(أكسدة) لا يتأكسد بسبب عدم ارتباط ذرة الكاربينول بأي ذرة هيدروجين

يديلك استر ويطلب الايزومر بتاعه او التحلل النشادري او القاعدي ليه (بقالها فترة بتتكرر في الامتحانات)

المركب المقابل يمثل استر $C_6H_5COOC_2H_5$

١- اكتب اسمه حسب نظام الايوباك

٢- اكتب معادلة التحلل القاعدي له

٣- اكتب معادلة التحلل النشادري لايزومر لهذا الاستر

الاجابة

١- استر بنزوات الايثيل

٢-
$$C_6H_5COOC_2H_{5(\ell)} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} C_6H_5COONa_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(aq)}$$

٣-
$$C_2H_5COOC_6H_5 + NH_3 \longrightarrow C_2H_5CONH_2 + C_6H_5OH$$

اكسدة الطولوين

$$2\,C_6H_5CH_3 + 3O_{2(g)} \xrightarrow[400\,°C]{V_2O_5} 2\,C_6H_5COOH_{(aq)} + 2H_2O_{(v)}$$

تفاعلات النيترة اللي ف المنهج

ا- نيترة الطولوين

$$C_6H_5CH_{3(\ell)} + 3\,HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow[conc]{H_2SO_4} CH_3C_6H_2(NO_2)_{3(s)} + 3\,H_2O_{(v)}$$

٢- نيترة الجليسرول

$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH_{(\ell)} \end{matrix} + 3\,HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow{H_2SO_4\ conc} \begin{matrix} CH_2-O-NO_2 \\ | \\ CH-O-NO_2 \\ | \\ CH_2-O-NO_{2(\ell)} \end{matrix} + 3\,H_2O_{(\ell)}$$

٣- نيترة الفينول

$$C_6H_5OH_{(\ell)} + 3HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow[conc]{H_2SO_4} C_6H_2(OH)(NO_2)_{3(s)} + 3\,H_2O_{(\ell)}$$

الايزوميرات (ممكن تلاقوها وممكن يبعد عنها انتوا ونصيبكوا وكنا شرحناها قبل كدا)

لما تلاقي الصيغة اللي مديهالك عبارة عن

ألكان + O

$$C_nH_{2n+2}\,O$$

كحول R- OH — ايثير R-O-R

ألكين + O

$$C_nH_{2n}\,O$$

الدهيد R- CHO — كيتون R-CO-R

ماعدا الجلوكوز والفركتوز

ألكين + O_2

$$C_nH_{2n}\,O_2$$

حمض كربوكسيلي R- COOH — استر R-COO-R

مجموعتي اريل او الكيل

متنسوش : علل بتاعت قاعدة ماركونيكوف

علل : يتكون ٢- برومو بروبان وليس ١- برومو بروبان عند اضافة بروميد الهيدروجين الي البروبين ؟؟ مهمة جدا في كل الامتحانات تقريبا تيجي علل تيجي معادلة تيجي زي متيجي
وذلك لان الاضافة تتم تبعا لقاعدة ماركونيكوف وتقول نص القاعدة

$$CH_3-CH=CH_{2(g)} + H-Br_{(g)} \longrightarrow CH_3-CHBr-CH_{3(\ell)}$$

كيف تميز (منتساش لازم يكون في مشاهدة يتكون راسب يتصاعد غاز يظهر لون أو يختفي لون)

١- الايثانول والايثير المعتاد (كحول وايثير)
أو الايثانول وبيوتانول ثالثي
أو كحول اولي وكحول ثالثي
الاجابة واحدة علي ال٣
التجربة : اضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز

الايثانول	الايثير
يزول لون البرمنجنات البنفسجي	لا يحدث تفاعل

٢- الايثانول والفينول أو كحول وفينول
التجربة : اضافة كلوريد الحديد III لكلا منهما

الايثانول	الفينول
لا يحدث تفاعل	يتكون لون بنفسجي

٣- الفينول و حمض الاسيتيك
أو الايثانول وحمض الاسيتيك
التجربة : إضافة ملح كربونات او بيكربونات الصوديوم

الفينول أو الايثانول	حمض الاسيتيك
لا يحدث تفاعل	يحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني اكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير

٤- الايثان والايثلين أو الكان والكين بطريقتين
التجربة الاولي : إمرار كلا منهما في ماء البروم المذاب في رابع كلوريد الكربون

الايثان	الايثلين
لا يحدث تفاعل	يزول لون ماء البروم الاحمر

التجربة الثانية :

الايثان	الايثلين
لا يحدث تفاعل	يزول لون البرمنجنات البنفسجي

٥- الايثانول وحمض الاسيتيك
التجربة : اضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم

الايثانول	حمض الاسيتيك
يزول اللون البنفسجي لحدوث اكسدة للايثانول	لا يحدث تفاعل

اي كحول اولي او ثانوي مع حمض نعمل نفس التجربة دي

٦- الفينول وثيوسيانات الامونيوم
(بص ريح نفسك اول متشوف فينول ضيف $FeCl_3$ هيتكون لون بنفسجي وشكرا)
التجربة : اضافة كلوريد الحديد III

الفينول	ثيوسيانات الامونيوم
يتكون لون بنفسجي	يتكون لون احمر دموى

٧- الايثانول وايثير ثنائي الميثيل ب ٤طرق
الطريقة الاولي : هتلاقيها في رقم ١
الطريقة الثانية : إضافة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم البرتقالية المحمضة

الايثانول	ايثير ثنائي الميثيل
يتحول اللون البرتقالي للاخضر	لا يحدث تفاعل

الطريقة الثالثة : إضافة قطعة من الصوديوم لكلا منهما

الايثانول	ايثير ثنائي الميثيل
يتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة	لا يحدث تفاعل

الطريقة الرابعة : إضافة حمض عضوي لكلا منهما

الايثانول	ايثير ثنائي الميثيل
تظهر رائحة الاستر الذكية	لا يحدث تفاعل

8- كحول ثانوي وكحول ثالثي
أو ٢ ميثيل ١ بروبانول و ٢ – ميثيل ٢- بروبانول
التجربة : اضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة

كحول ثانوي	كحول ثالثي
يزول لون البرمنجنات البنفسجي	لا يحدث تفاعل

وممكن نضيف ثاني كرومات البوتاسيوم مع الثانوي هيتحول لونها للاخضر مع الثالثي مش هيحصل تفاعل

9- الاسبرين وزيت المروخ (بطريقتين)
أولا: إضافة محلول كلوريد الحديد III لكلاً منهما

زيت المروخ	الاسبرين
يتكون لون بنفسجي	لا يحدث تفاعل

ثانيا: إضافة كربونات الصوديوم لكلا منهما

زيت المروخ	الاسبرين
لا يحدث تفاعل	يحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني اكسيد الكربون يعكر ماء الجير

باذن الله لو جت كيف تميز
مش هتخرج من دول

التعريفات او ماذا تعرف عن (دي بتاعت اللي بيذاكر اول بأول اللي فاهم هيعرف يحفظها بسهولة)

المشابهة الجزيئية	ظاهرة وجود عدة مركبات متفقة في الصيغة الجزيئية ومختلفة في الصيغة البنائية وبالتالي تختلف في الخواص الكيميائية والفيزيائية
السلسلة المتجانسة	مجموعة من المركبات يجمعها قانون جزيئي عام وتشترك في الخواص الكيميائية وتتدرج في الخواص الفيزيائية
قاعدة ماركونيكوف	عند إضافة متفاعل غير متماثل إلي الكين غير متماثل فإن الجزء الموجب من المتفاعل يضاف لذرة الكربون الاكثر هيدروجينا والجزء السالب يضاف لذرة الكربون الاقل هيدروجيناً
الألكلة	تفاعل البنزين مع هاليد الاكيل RX فى وجود كلوريد ألومنيوم لا مائى (مادة حفازة) فتحل مجموعة ألكيل محل ذرة هيدروجين ويتكون ألكيل بنزين.
السلفنة	هى إدخال مجموع حمض السلفونيك $(-SO_3H)$ محل ذرة هيدروجين فى حلقة البنزين. يتم ذلك بتفاعل البنزين العطرى مع حمض الكبريتيك المركز فيتكون حمض بنزين السلفونيك
المنظف الصناعي	هو الملح الصوديومي لألكيل حمض بنزين سلفونيك ويتكون من رأس متاينة محبة للماء وذيل كاره للماء
الصابون	املاح صوديوم لأحماض كربوكسيلية عالية
المجموعة الوظيفية	هى ذرة أو مجموعة من الذرات مرتبطة بشكل معين وتكون ركناً من جزئ المركب و فاعليتها (وظيفتها) تغلب على خواص الجزئ بأكمله
البلمرة بالاضافة	تجمع عدد كبير من الجزيئات الصغيرة غير المشبعة مثل الإيثيلين لتكوين جزئ كبير جداً مثل البولى إيثيلين.
البلمرة بالتكاثف	تتم بين مونومرين مختلفين يحدث بينهما عملية تكاثف أي ارتباط مع فقد جزئ بسيط مثل الماء ويتكون بوليمر مشترك وهو الوحدة الأولي التي تستمر في عملية البلمرة .
التحلل النشادري	تتفاعل الإسترات مع الأمونيا لتكون أميد الحامض والكحول (التحلل النشادرى)
الكحول المحول (السبرتو الاحمر)	هو خليط يتكون من ٨٥% إيثانول + ٥% ميثانول (مادة سامة صعبة الفصل تسبب الجنون والعمى) + ١% بيريدين (رائحته كريهة) + صبغات ملونة والباقى ماء

اختلاف درجات الحرارة في العضوية

اثر الحرارة علي الميثان

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + Energy$$

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow[Catalyst]{725^\circ C} CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

$$CH_{4(g)} \xrightarrow[No\ air]{1000^\circ C} C_{(s)} + 2H_{2(g)}$$

$$2CH_{4(g)} \xrightarrow[Fast\ Cooling]{1500^\circ C} C_2H_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

اثر الحرارة علي الايثانول

$$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-OH_{(\ell)} + H-OSO_3H_{(\ell)} \xrightarrow{80\,^\circ C} H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-OSO_3H_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

$$\begin{matrix} C_2H_5\,O\,H_{(\ell)} \\ C_2H_5\,O\,H_{(\ell)} \end{matrix} \xrightarrow[140\,^\circ C]{H_2SO_4\ conc} C_2H_5-O-C_2H_{5(g)} + H_2O_{(v)}$$

$$C_2H_5OH_{(\ell)} \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4\ conc} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$$

أخطر حاجة في العضوية

س في الجدول التالي حدد الصيغة التي تمثل كلٍ من زيت المَرُوخ و الأسبرين ثم بين ما يلي :-

(أ)	(ب)
حلقة بنزين عليها COOH و O CO CH_3	حلقة بنزين عليها COO CH_3 و OH

١	طريقة تحضير كلٍ منهما	٢	عدد ونوع المجموعات الوظيفية في كلٍ منهما
٣	المركب الذي يعطي لون بنفسجي مع كلوريد الحديد III مع التفسير	٤	المركب الذي يحدث فوران مع بيكربونات الصوديوم مع التفسير
٥	تفاعل كلٍ منهما مع الصودا الكاوية علي البارد	٦	تفاعل كلٍ منهما مع الصودا الكاوية مع التسخين
٧	التحلل النشادري لكلٍ منهما		

ج ١- (متروك للطالب)

	المركب (أ)	المركب (ب)
	الأسبرين (أسيتيل حمض سلسيليك)	**زيت المَرُوخ** (سلسيلات ميثيل)
٢- عدد المجموعات الوظيفية	٢	٢
نوع المجموعات الوظيفية	مجموعة كربوكسيل و مجموعة إستر	مجموعة هيدروكسيل و مجموعة إستر

٣- المركب الذي يعطي لون بنفسجي مع كلوريد الحديد III **هو زيت المَرُوخ**

لإحتوائه علي مجموعة هيدروكسيل فينولية (أي مجموعة هيدروكسيل مرتبطة مباشرةً بحلقة البنزين)

٤- المركب الذي يحدث فوران مع بيكربونات الصوديوم **هو الأسبرين** لإحتوائه علي مجموعة الكربوكسيل الحامضية

$$C_6H_4(COOH)(OOCCH_3) + NaHCO_3 \longrightarrow C_6H_4(COONa)(OOCCH_3) + H_2O + CO_2 \uparrow$$

أسيتيل حمض سلسيليك (الأسبرين)

٥- تفاعل كلٍ منهما مع الصودا الكاوية علي البارد

$$C_6H_4(COOH)(OOCCH_3) + NaOH \longrightarrow C_6H_4(COONa)(OOCCH_3) + HOH$$

أسيتيل حمض سلسيليك (الأسبرين)

$$C_6H_4(COOCH_3)(OH) + NaOH \rightleftharpoons C_6H_4(COOCH_3)(ONa) + HOH$$

زيت المَرُوخ

١- تفاعل كلٍ منهما مع الصودا الكاوية مع التسخين

$$C_6H_4(COOH)(OOCCH_3) + 3\,NaOH \xrightarrow[\Delta]{\text{تصبن}} C_6H_4(COONa)(ONa) + CH_3COONa + 2H_2O$$

أسيتيل حمض سلسيليك (الأسبرين) — أسيتات صوديوم

$$C_6H_4(COOCH_3)(OH) + 2NaOH \xrightarrow[\Delta]{\text{تصبن}} C_6H_4(COONa)(ONa) + CH_3OH + H_2O$$

سلسيلات ميثيل (زيت المَرُوخ) — كحول ميثيلي

٧- التحلل النشادري لكلٍ منهما

$$C_6H_4(COOH)(OOCCH_3) + 2\,HNH_2 \longrightarrow C_6H_4(COONH_4)(OH) + CH_3CONH_2$$

أسيتيل حمض سلسيليك (الأسبرين) — سلسيلات أمونيوم — أسيتاميد

$$C_6H_4(COOCH_3)(OH) + H\,NH_2 \longrightarrow C_6H_4(CONH_2)(OH) + CH_3OH$$

سلسيلات ميثيل (زيت المَرُوخ) — سلسيل أميد — كحول ميثيلي

هذه المراجعة من إعداد

الاستاذ / محمد جلال

مدرس الكيمياء بالزقازيق

للتواصل مع المستر :

قناة اليوتيوب

رقم الاتصال
01097486562

رقم الواتس
01113675361